

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
CAPACITACIÓN CONTÍNUA APOYADA EN T.I.  
(CASO DE ESTUDIO PERSONAL DE OPERACIÓN DE LAS  
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE  
CELEC EP – TRANSELECTRIC)**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER  
EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**MARÍA FERNANDA SÁNCHEZ NARANJO**

**Quito, noviembre 2015**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por ser quien bendice y permite cada movimiento que realizo; a mi esposo por su amor, su apoyo, por creer en mí y porque adicional a ser mi compañero de vida tuve la suerte de que también lo sea de forma incondicional en el Proyecto CAPCONOPER producto de esta tesis, y con quien hombro a hombro trabajé para verlo hecho una exitosa realidad; a mi hijo, mi compañerito también en cada paso que doy y mi más grande motivación; un agradecimiento inmenso a mis padres por su apoyo en todo sentido, sin límites en cada etapa que atravieso y gracias a quienes soy lo que soy; a mis tíos por su preocupación y ayuda siempre; al tribunal que dirigió esta tesis por su paciencia, entrega y guía para la culminación de este trabajo; y al personal de CELEC EP-TRANSELECTRIC que de una u otra manera se vio involucrado en este proyecto, creyó y participó en él con la mejor de las intenciones.*

## ***DEDICATORIA***

*El presente trabajo está dedicado con amor a mi esposo Juan Carlos, a mi hijo Matías, a mis padres Gloria y Segundo; y a mis tíos por ser todos juntos los pilares fundamentales de mi vida y celebrar junto a mi cada logro alcanzado.*

## ÍNDICE

<b>1. CAPÍTULO 1: CAPACITACIÓN APOYADA EN T.I.C</b>	<b>1</b>
<b>1.1 USO DE LAS TIC's EN LA EDUCACIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.1 Conceptos básicos:	1
1.1.2 El papel de las TIC's en la educación	4
1.1.3 Características de las TIC's que hacen posible la educación	4
<b>1.2 EDUCACIÓN VIRTUAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA</b>	<b>9</b>
1.2.1 Ventajas	10
1.2.2 Desventajas	12
1.2.3 Componentes	13
1.2.4 Modelos	19
<b>1.3 ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO DEL MANEJO DE LAS TIC's</b>	<b>22</b>
1.3.1 Educación Virtual y Educación Presencial	22
1.3.2 Tecnocentrismo, Infocentrismo y Ecocentrismo	27
1.3.3 Democratización del Conocimiento	30
1.3.4 Los Cuatro Saberes	32
<b>1.4 LEARNING MANAGEMENT SYSTEM</b>	<b>35</b>
1.4.1 Características y funcionalidades	36
1.4.2 Gestión de cursos	38
<b>2. CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD</b>	<b>43</b>
<b>2.1 CONCEPTOS BÁSICOS</b>	<b>43</b>
<b>2.2 OBJETIVOS</b>	<b>43</b>
<b>2.3 ESTRUCTURA</b>	<b>45</b>
2.3.1 Aspectos Generales del Proyecto	45
2.3.2 Tipos de factibilidades	46
<b>2.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>53</b>
<b>3. CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD APLICADO AL CASO DE ESTUDIO</b>	<b>54</b>
<b>3.1 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA</b>	<b>54</b>
3.1.1 Actividad	54
3.1.2 Misión	55
3.1.3 Visión	55
3.1.4 Objetivos estratégicos	56
3.1.5 Organigrama	57
3.1.6 Sistema Nacional de Transmisión	58

<b>3.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.1 Estructura operativa .....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.2 Situación Actual .....</b>	<b>63</b>
<b>3.2.3 Ventajas .....</b>	<b>65</b>
<b>3.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA .....</b>	<b>68</b>
<b>3.3.1 Requerimientos de hardware.....</b>	<b>68</b>
<b>3.3.2 Requerimientos de software.....</b>	<b>70</b>
<b>3.3.3 Recurso humano.....</b>	<b>76</b>
<b>3.4 FACTIBILIDAD FINANCIERA.....</b>	<b>78</b>
<b>3.5 FACTIBILIDAD LEGAL .....</b>	<b>82</b>
<b>4. CAPÍTULO 4: FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN PILOTO DE CAPACITACIÓN VIRTUAL .....</b>	<b>84</b>
<b>4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>84</b>
<b>4.2 RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>91</b>
<b>5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>100</b>

## FIGURAS

<b>Figura 1-01:</b> La convergencia hacia el concepto de las TIC's .....	2
<b>Figura 1-02:</b> Educación virtual: Aula sin paredes .....	14
<b>Figura 1-03:</b> Aprendizaje Tradicional .....	23
<b>Figura 1-04:</b> Aprendizaje Basado en Competencias .....	24
<b>Figura 1-05:</b> La historia de una visión educativa .....	27
<b>Figura 1-06:</b> El exceso de información: Una nueva forma de contaminación .....	29
<b>Figura 1-07:</b> LMS .....	36
<b>Figura 1-08:</b> Recursos LMS .....	40
<b>Figura 3-01:</b> Esquema del Sistema Eléctrico de Potencia .....	55
<b>Figura 3-02:</b> Estructura CELEC EP – TRANSELECTRIC .....	57
<b>Figura 3-03:</b> Sistema Nacional de Transmisión .....	58
<b>Figura 3-04:</b> Esquema Niveles de Control en Subestaciones .....	59
<b>Figura 3-05:</b> Niveles de Control en Subestaciones .....	60
<b>Figura 3-06:</b> Ejemplo Turnos de Trabajo Mayo y Junio 2013 Operadores de 6 Subestaciones de la Zona Operativa Norte .....	62
<b>Figura 3-07:</b> Top 20 LMS Software Solutions .....	71
<b>Figura 3-08:</b> Top 5 LMS Software Solutions .....	72
<b>Figura 4-01:</b> CAPCONOPER .....	86
<b>Figura 4-02:</b> CAPCONOPER .....	89
<b>Figura 4-03:</b> Ejemplo del uso del recurso de mensajes internos enviados entre los participantes del curso. ....	90
<b>Figura 4-04:</b> Ejemplo del uso del recurso chat en tiempo real con varios participantes, discutiendo temas del curso. ....	90
<b>Figura 4-05:</b> Ejemplo del uso del recurso de foros de interrelación de usuarios con aportes y nuevos temas relacionados con el curso .....	91
<b>Figura 4-06:</b> Nivel de aceptación de los cursos .....	92
<b>Figura 4-07:</b> Resultados de tiempo de permanencia en la plataforma. ....	93
<b>Figura 4-08:</b> Actividad en el curso de todos los participantes. ....	93
<b>Figura 4-09:</b> Actividad en el curso de los operadores. ....	94
<b>Figura 4-10:</b> Medición de resultados nivel de conocimiento .....	94
<b>Figura 4-11:</b> Ejemplo del uso del recurso foro para intercambio de opiniones en cuanto al Sistema de Aprendizaje empleado. ....	95

## TABLAS

<b>Tabla 3-01:</b> Subestaciones de CELEC EP - TRANSELECTRIC .....	61
<b>Tabla 3-02:</b> Horarios de turnos de operadores de subestaciones .....	63
<b>Tabla 3-03:</b> Características servidor .....	68
<b>Tabla 3-04:</b> Características equipo portátil .....	69
<b>Tabla 3-05:</b> Hardware video conferencia .....	70
<b>Tabla 3-06:</b> Comparación Moodle vs. Blackboard .....	73
<b>Tabla 3-07:</b> Recurso humano fijo .....	76
<b>Tabla 3-08:</b> Recurso humano eventual .....	77
<b>Tabla 3-09:</b> Costos de Hardware .....	79
<b>Tabla 3-10:</b> Personal eventual por curso .....	79
<b>Tabla 3-11:</b> Otros gastos .....	79
<b>Tabla 3-12:</b> Costos de software .....	80
<b>Tabla 3-13:</b> Costos de personal fijo .....	80
<b>Tabla 3-14:</b> Costos de personal eventual por curso .....	80
<b>Tabla 4-01:</b> Recurso humano .....	87
<b>Tabla 4-02:</b> Recurso humano eventual .....	87
<b>Tabla 4-03:</b> Resultado de acceso de participantes al aula virtual .....	91
<b>Tabla 4-04:</b> Resultados de niveles de cumplimiento del curso según el promedio final Obtenido .....	92
<b>Tabla 4-05:</b> Resultados de cumplimiento, promedio y número de ingresos del curso por Actividad .....	93

## 1. CAPÍTULO 1: CAPACITACIÓN APOYADA EN T.I.C<sup>1</sup>

El presente capítulo contiene la información necesaria sobre el uso de las TIC's en el ámbito educativo, generándose nuevos y novedosos conceptos, necesarios para comprender el nuevo paradigma de la formación, la Educación Virtual, y lo relacionado con su entorno, ventajas, desventajas y definiciones importantes que servirán para el objeto de la presente tesis.

### 1.1 USO DE LAS TIC's EN LA EDUCACIÓN

El uso de las TIC's se encuentra en una evolución y propagación constante y se podría decir que éstas se pueden emplear cada vez con mayor frecuencia en cualquier ámbito. Y es que las eras tecnológicas, de información y conocimiento que se atraviesan, hacen posible la propagación de diversos tipos de herramientas a pasos agigantados, dando como resultado una inminente integración entre la tecnología, conocimiento e información y hace pensar que hoy en día, al faltar algunos de estos importantes factores, se tiene una clara desventaja.

#### 1.1.1 Conceptos básicos:

Para poder hablar sobre el uso de las TIC's en la educación, se deben comprender primero estos dos conceptos básicos:

- *TIC's*
  - “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC, TICs o bien NTIC<sup>2</sup> para *Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación* o IT<sup>3</sup> para *Information Technology*) agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones”. (Tecno-tics, 2010)

---

<sup>1</sup> T.I.C: Tecnologías de la información y comunicación

<sup>2</sup> NTIC: Nuevas tecnología de la información y de la comunicación.

<sup>3</sup> IT: Information Technology



- “Las tecnologías de la información y la comunicación son un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos”. (González D. S., 2009)
- “Las TIC son herramientas teórico conceptuales, soportes y canales que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada. Los soportes han evolucionado en el transcurso del tiempo (telégrafo óptico, teléfono fijo, celulares, televisión) ahora en ésta era se puede hablar de la computadora y de la Internet. El uso de las TIC representa una variación notable en la sociedad y a la larga un cambio en la educación, en las relaciones interpersonales y en la forma de difundir y generar conocimientos”. (Yemo, 2008)

De estos conceptos se puede resumir que las TIC's abarcan todo aquello que hace posible la comunicación y gestión de la información mediante técnicas, dispositivos, conceptos e innovaciones. Éstas han generado cambios a nivel mundial en aspectos como la educación, generación e intercambio de conocimientos, manejo de información, toma de decisiones, relaciones interpersonales, etc. que hacen que su existencia e innovación sean indispensables.

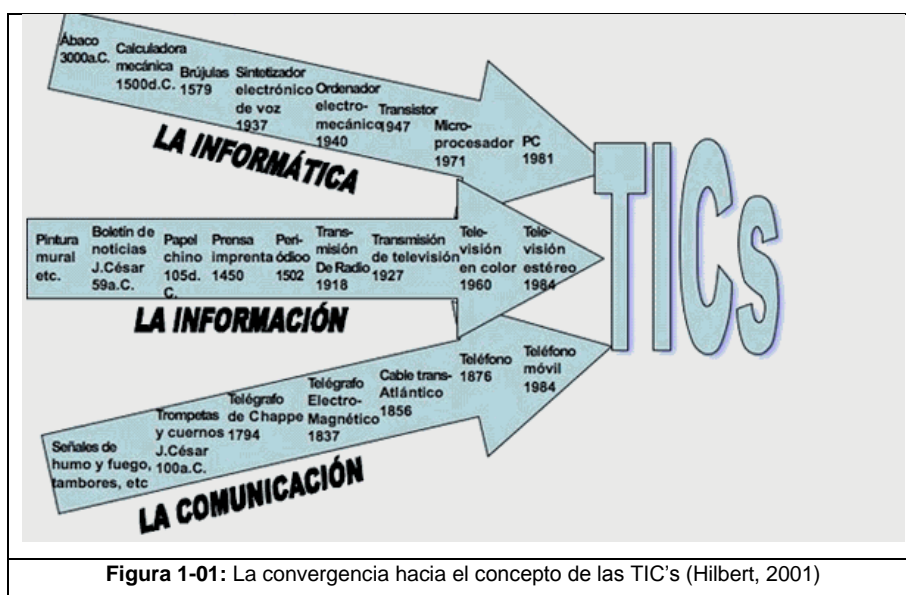


Figura 1-01: La convergencia hacia el concepto de las TIC's (Hilbert, 2001)

- *Educación*

- “La educación es un proceso mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, experiencias, actitudes, costumbres y maneras de actuar, las cuales, se van transmitiendo de persona a persona o a un grupo de personas”. (Gutierrez, 2010)
- “Es la presentación sistemática de hechos, ideas, habilidades y técnicas a los estudiantes. la educación es gratuita para todos los estudiantes. Sin embargo, debido a la escasez de escuelas públicas, también existen muchas escuelas privadas y parroquiales. Debe ayudar y orientar al educando para conservar y utilizar nuestros valores, fortaleciendo la identidad nacional”. (Robles, 2003)
- “Se refiere a la influencia ordenada y voluntario ejercida sobre una persona para formarle o desarrollarle; de ahí que la acción ejercida por una generación adulta sobre una joven para transmitir y conservar su existencia colectiva. Es un ingrediente fundamental en la vida del hombre y la sociedad y apareció en la faz de la tierra desde que apareció la vida humana. Es la que da vida a la cultura, la que permite que el espíritu del hombre la asimile y la haga florecer, abriéndole múltiples caminos para su perfeccionamiento”. (Donato, 2008)
- “**Educación a Distancia** es distribución de educación que no obligan a los estudiantes a estar físicamente presentes en el mismo lugar con el instructor”. (Loayza)

En resumen, la educación genera el crecimiento del ser humano en el ámbito intelectual y personal, ya que al adquirir nuevos conocimientos procedentes ya sea de experiencias, investigaciones, intercambios de conocimientos o autoaprendizaje, conocimientos que influyen directamente en la evolución del ser humano y por lo tanto en todo el sistema. La educación ha estado presente siempre y ésta también

evoluciona por ser parte del sistema y se presenta en diferentes formas, por lo que hoy en día podemos hablar de educación a distancia y mejor aún apoyada en NTIC's.

### **1.1.2 El papel de las TIC's en la educación**

Partiendo de los conceptos básicos, se puede notar que ambos términos están relacionados con el transmitir información, por lo tanto, el uno es el canal para llevar a cabo el otro.

En cualquier establecimiento educativo, es importante la interacción de los alumnos, el entorno, la cantidad de datos que se tenga y la manera en cómo se logrará transmitirlos como información valiosa para la construcción del conocimiento.

Al pensar en la época actual, se podrá notar claramente que todo lo que tenga que ver con las TIC's está proporcionando las herramientas necesarias para la educación y no se las debe desaprovechar, pues éstas incentivan el aprendizaje colaborativo, el auto aprendizaje, la masificación de la información, en donde es de todos, la interacción sin importar límites geográficos o de tiempo, disponibilidad total, desarrollo a pasos agigantados, innovación, en fin, grandes características, algunas a ser nombradas a continuación.

### **1.1.3 Características de las TIC's que hacen posible la educación**

- *La interacción hombre/máquina*

Existe una clara relación entre el ser humano y los dispositivos tecnológicos, llegando a ser hoy por hoy una pieza fundamental en el diario vivir de los individuos.

La máquina por su parte, cumple el papel de facilitador del trabajo del hombre, la fuente de información valiosa que más adelante se transforma en conocimientos, la ventana al descubrimiento de nuevas

experiencias y lo que es mejor aún, que nunca dejan de presentar cambios, están evolucionando rápidamente en forma, tamaño, utilidad y facilidades de acceso.

Por otro lado, el hombre se convierte en la fuente principal que alimenta con información a la máquina para que ésta cumpla con su función. El ser humano es quien decide qué le hace falta, cómo puede seguir evolucionando, desarrolla interfaces amigables para atraer más y más personas, colores, diseños, tratando de hacer cada vez más cercana esta relación hombre/máquina.

En fin, el uno es el complemento del otro para la evolución, más aún si se toma a la evolución desde el punto de vista de que se da al aumentar el conocimiento.

- *Interactividad entre seres humanos*

Definitivamente una de las potencialidades que las TIC's permiten es la interacción entre seres humanos, con las diferentes herramientas que emplea para estos fines y que se encuentran en constante evolución. Hoy en día no es nada raro hablar de redes sociales que son las herramientas con mayor capacidad de difusión de información a nivel mundial, no es nada extraño conocer una importante noticia por medio de una red social antes de que ésta haya sido publicada en un noticiero, y ni hablar de la publicidad, quién no promociona su empresa por este medio, se está perdiendo de que millones de personas la conozcan.

Y es que el éxito de estas herramientas es precisamente la facilidad de interactividad entre individuos que ofrecen, sin límites de espacio o tiempo, se conoce a infinidad de personas y se interactúa con ellas, se mantiene comunicación con seres queridos en el exterior e incluso en el mismo lugar geográfico. La comunicación permanece activa, es fácil encontrar amigos que resultan ser amigos de otros amigos o encontrarse con amigos de la infancia y retomar relaciones. Hoy en día

no tendría nada de extraño por ejemplo, contactar con un reconocido profesor de Ciencias Físicas que vive en un lugar lejano de Asia y solicitarle que utilizando cualquier medio de comunicación basado en TIC's (videoconferencia, chat, conferencia, foros, correo electrónico, etc.) dé una clase magistral de un tema de interés, y el tema de costos es otra de las características que se verán más adelante.

- *Multimedia<sup>1</sup>, Web 2.0<sup>2</sup>, Web 3.0<sup>3</sup>, Web 4.0 y estructura hipermedia.*

Al hablar de multimedia se refiere a la integración de imágenes (fijas y/o en movimiento), sonido, video y texto en una misma presentación o aplicación.

Esta característica no es exclusiva de las TIC's pero sí la facilitan y la multiplican mediante la digitalización, y se alcanza un nivel alto de flexibilidad, de integración entre los diferentes lenguajes y de interactividad, mejorando además la transmisión, la accesibilidad y la edición abierta.

Las herramientas Web 2.0, propias del Internet, facilitan el compartir información, la interoperabilidad<sup>4</sup>, el diseño centrado en el usuario y la colaboración en la WWW<sup>5</sup>, además aparece el concepto de comunidades virtuales<sup>6</sup>. La Web 3.0, en cambio, además de tener las características de la 2.0, adiciona características de inteligencia artificial<sup>7</sup>, referencias geográficas, geoespaciales<sup>8</sup>, web semántica<sup>9</sup> y la Web 3D<sup>10</sup>. Aparece además un nuevo concepto, se trata de la Web 4.0<sup>1</sup>,

---

<sup>1</sup> Multimedia: Múltiples medios de presentación o comunicación.

<sup>2</sup> Web 2.0: Evolución de la Web, en donde los usuarios interactúan utilizando varias aplicaciones y herramientas colaborativas.

<sup>3</sup> Web 3.0: Transformación de la Web en una base de datos.

<sup>4</sup> Interoperabilidad: Habilidad entre dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizarla.

<sup>5</sup> WWW: World Wide Web

<sup>6</sup> Comunidad virtual: Comunidad cuyos vínculos, interacciones y relaciones tienen lugar, no en un espacio físico sino en un espacio virtual.

<sup>7</sup> Inteligencia artificial: Capacidad de razonar de un agente no vivo.

<sup>8</sup> Web geoespacial: Mezcla de información geográfica y datos disponibles en la red.

<sup>9</sup> Web semántica: Web extendida, dotada de mayor significado y bien definido, de manera que pudiera ser interpretada tanto por agentes humanos como por agentes computarizados.

<sup>10</sup> Web 3D: Tecnología de la web nueva que trata de llevar la web a un enfoque con características geoespaciales o en tres dimensiones.

4.0<sup>1</sup>, algunos expertos la definen como una combinación entre la Web 3.0, la web 3D, inteligencia artificial y la voz como medio de comunicación entre la personas y los objetos, se define como una Web ubicua<sup>2</sup> y su objetivo principal será el unir la inteligencia humana a los objetos para la toma de decisiones.

La hipermedia<sup>3</sup> por su parte, hace referencia a la posibilidad de navegación múltiple entre los diferentes elementos de una aplicación o de una red como Internet. Esta estructura enlazada no se da sólo dentro de un documento, sino que es la forma que tiene Internet para ir de un lugar a otro con un enlace que puede llegar a tener conexiones infinitas.

- *Herramientas colaborativas*

Existen varias herramientas que facilitan el trabajo colaborativo<sup>4</sup>, lo cual quiere decir que todos los individuos involucrados puedan dar su aporte de alguna u otra manera para lograr el producto deseado, es decir, todos colaboran.

Esta característica permite que todos los estudiantes presenten sus puntos de vista, hagan contribuciones sobre algún tema del que deseen aprender; obteniendo también diversas opiniones y puntos de vista que pueden tanto apoyar y reafirmar a las suyas, así como también realizar nuevos descubrimientos; sea cual sea el caso, se obtendrá a cambio un enriquecimiento del conocimiento.

Ejemplos de este tipo de herramientas son los foros y wikis utilizadas regularmente por las grandes comunidades virtuales, las opiniones son

---

<sup>1</sup> Web 4.0: Modelo de interacción con los usuarios en el que las computadoras tendrán la potencia de proceso equivalente a la de un cerebro humano.

<sup>2</sup> Ubicua: En continuo movimiento, presente en todo momento y en todas partes.

<sup>3</sup> Hipermedia: conjunto de métodos o procedimientos para escribir, diseñar o componer contenidos que integren soportes multimedia y otros de información emergentes, de tal modo que el resultado obtenido, además tenga la posibilidad de interactuar con los usuarios

<sup>4</sup> Todo proceso donde se involucra el trabajo de varias personas en conjunto tanto para conseguir un resultado muy difícil de realizar de forma individual como para ayudar a conseguir algo a quien por sí mismo no podría.

emitidas por individuos diversos, con formación, experiencia y visualización diversas.

- *Flexibilidad*

Si se habla nuevamente del hecho de que al usar las TIC's, éstas se adaptan a las necesidades del ser humano, a su tiempo y espacio.

Al hablar por ejemplo de un sistema de aprendizaje e-learning, por lo general éste dará mucha flexibilidad en cuanto a horarios y tiempos, lo cual será de gran utilidad para los usuarios al ser los dueños y responsables del tiempo que dediquen al aprendizaje, cumpliendo con una planificación.

Claro está que si se ofrece flexibilidad, ésta, al igual que otras características deben ser controladas y planificadas de manera correcta, dependiendo además de los usuarios a quienes el programa esté dirigido, para obtener ventajas óptimas de estas particularidades.

- *Accesibilidad y disponibilidad*

Con la aparición del Internet, las características de accesibilidad y disponibilidad se van haciendo comunes, la mayoría de las cosas que se encuentran en la red, están ahí precisamente para ser distribuidas y su propagación a nivel mundial es impresionante.

Las herramientas TIC's no sólo son accesibles por ser compatibles, integrables y adaptables a las necesidades de los usuarios en todo sentido, sino que además gracias al software libre algunas son asequibles por su gratuidad, una gran ventaja.

## 1.2 EDUCACIÓN VIRTUAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA

Actualmente no es ninguna novedad escuchar hablar sobre la educación a distancia y más aún la **educación virtual**, pues ésta se está propagando rápidamente a nivel mundial y en los últimos años, a nivel Nacional.

La educación virtual es un modelo de educación que emplea la tecnología informática al servicio de la formación, facilita el manejo de la información y de los contenidos del tema que se desea tratar mediada por las TIC's, que en muchos casos proporcionan herramientas de aprendizaje más estimulantes y motivadoras que las tradicionales.

La **educación a distancia** por su parte es una forma de enseñanza en la que los estudiantes no necesitan asistir físicamente al lugar de estudios, en este sistema, el alumno recibe el material de estudio y se auto educa, empleando técnicas y estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante quien requiere emplear su autodidactismo y autogestión.

Para facilitar la educación a distancia, se emplean herramientas informáticas que les proveen a los alumnos y profesores facilidades e innovaciones para optimizar el proceso educativo.

“Se entiende por Educación en Línea (estudios en línea, formación virtual) aquellos en los que especialistas, docentes y estudiantes participan remotamente, a través de las redes de computadoras, haciendo uso intensivo de las facilidades que proporcionan la Internet y las tecnologías de información y comunicación, para lograr así un ambiente educativo altamente interactivo, a cualquier hora y desde cualquier lugar.

La educación Interactiva a distancia se fundamenta en el concepto de tele formación, la cual se define como: un sistema de impartición de formación a distancia, apoyado en las Tecnologías de Información y Comunicación (redes



de telecomunicación<sup>1</sup>, videoconferencias<sup>2</sup>, TV digital<sup>3</sup>, tecnologías, materiales multimedia), que combina distintos elementos pedagógicos, instrucción clásica (presencial o autoestudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutores, foros de debate, correo electrónico)". (CEIDIS-ULA, 2013)

En resumen, al hablar de educación virtual se habla de educación a distancia cuyo facilitador principal son las TIC's.

### 1.2.1 Ventajas

Las ventajas que ofrece el modelo de educación virtual, tienen su sustento en las características de las TIC's que hacen posible la educación.

A continuación se presentan algunas de ellas:

- *Inmersión práctica en un entorno Web2.0:* Aplicaciones que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario y la colaboración, tales como: blogs, wikis, foros, entornos para compartir recursos como videos, fotos, archivos, etc.
- *Eliminación de barreras de espacio y tiempo* (aprendizaje desde el lugar deseado, lo cual supone una gran ventaja para estudiantes distribuidos geográficamente.
- *Prácticas en entornos de simulación virtual*, difíciles de conseguir en formación presencial, sin una gran inversión.
- *Gestión real del conocimiento:* intercambio de ideas, opiniones, prácticas, experiencias, lo cual proporciona enriquecimiento colectivo del proceso de aprendizaje sin límites geográficos.

---

<sup>1</sup> Redes de telecomunicación: Conjunto de medios, tecnologías, protocolos y facilidades para el intercambio de información entre los usuarios de la red.

<sup>2</sup> Videoconferencia: Comunicación simultánea bidireccional de audio y video que permite tener reuniones con personas ubicadas en lugares diferentes.

<sup>3</sup> Televisión digital: conjunto de tecnologías de transmisión y recepción de imagen y sonido, a través de señales digitales.

- *Reducción de costos:* (en la mayoría de los casos, a nivel metodológico y, siempre, en el aspecto logístico, especialmente al hablar de empresas distribuidas geográficamente).
- *Flexibilidad:* Combinación eficaz de estudio y trabajo para muchos alumnos.
- *Eficacia:* El alumno, centro del proceso de aprendizaje y sujeto activo de su formación ve respetado su ritmo de aprendizaje, además de adquirir nuevos conocimientos, aprende a aprender.
- Se favorece el desarrollo de la iniciativa, de actitudes, de intereses, de hábitos educativos en el alumno.
- *El aprendizaje virtual incrementa la capacidad de pensamiento crítico y las habilidades para resolver problemas prácticos de los estudiantes.* La interacción con los compañeros con diverso pensamiento, experiencia y formación exige a los estudiantes evaluar diferentes puntos de vista sobre un tema, verter su opinión para no quedar atrás y adquirir nuevas destrezas.
- *El estudiante se siente personalizado* en el trato con el profesor y sus compañeros.
- *Se puede realizar trabajo off-line* y realizar participaciones meditadas.
- *El alumno tiene un papel activo*, no se limita a recibir información sino que forma parte de su propia formación y la de todos los implicados en la instrucción.
- *Accesibilidad total:* todos los alumnos tienen acceso a la información, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clase por motivos como el trabajo, la distancia, etc.

- *Existen retroalimentaciones (feedback)<sup>1</sup> inmediatos de información*
- *Permite a la universidad, empresa, unidad, ampliar su oferta de formación a aquellas personas o trabajadores que no pueden acceder a sus cursos presenciales. En el caso de empresas, la capacitación al personal puede ser continua y los trabajadores sentirse motivados al ser tomados en cuenta.*
- *Se puede realizar intervenciones de profesionales de gran trayectoria utilizando alguna herramienta de telemática.*
- *Aumenta la efectividad de los presupuestos destinados a la educación.*
- *Fomenta nuevas e interesantes relaciones.*

### 1.2.2 Desventajas

Existen también algunas desventajas de este modelo de educación que están relacionadas principalmente con la personalidad del alumno y con una mala planificación de los cursos o de la actividad de enseñanza como tal, lo cual genera una inconformidad en el alumno al no resultar atractivo para el alumno y no cumplir con sus expectativas y comienza a nacer un sentimiento de rechazo hacia éste sistema de aprendizaje, además de otras que se nombran a continuación:

- *La pasividad del alumno frente a este medio, pues se percibe como un medio fácil y puede resultar conformista dependiendo de la personalidad de quien lo practique.*
- *Dificultades organizativas: problemas técnicos que provoquen indisponibilidades tecnológicas.*

---

<sup>1</sup> Retroalimentación: Proceso por el que el emisor obtiene información acerca de sí mismo y de cómo ha recibido el receptor el mensaje

- *La tendencia a trabajar cualquier aspecto o contenido de forma virtual, dejando de lado el uso de medios más sencillos.*
- *Falta de una estructura pedagógica adecuada, diseñada intencionalmente teniendo en cuenta los procesos cognitivos y las formas de aprender de los estudiantes.*
- *No es aplicable a todo tipo de temas, como es el caso de aquellos en donde se requiera la práctica de manera indispensable: en dónde se debería buscar alternativas de combinar la parte presencial en aspectos que se consideren necesarios.*
- *Aislamiento:* Dependiendo de la personalidad del estudiante, éste puede auto aislarse.
- Aún existe un buen porcentaje de población que no tiene acceso a las TIC's y por lo tanto no podría llegar a todas las condiciones económicas y sociales.
- Generar mayor dependencia de las TIC's.

### **1.2.3 Componentes**

Los principales componentes de un sistema de educación virtual son: Facilitador, alumnos, personal de apoyo, plataforma, contenidos y herramientas comunicativas.



- *Facilitador*

El facilitador o tutor virtual es aquella persona que acompaña al estudiante en su búsqueda del conocimiento y le da la orientación en su aprendizaje.

Un tutor virtual debe apersonarse en su entorno y hacerle sentir al estudiante que la virtualidad es una herramienta que puede aportarle mucho a su independencia, como a su desarrollo en la búsqueda de conocimiento.

Algunos de los requerimientos y acciones de un tutor virtual son:

- Romper con cualquier paradigma establecido en lo presencial y buscar una solución en el ámbito virtual o a distancia.
- Ir siempre más lejos y generar consciencia en los estudiantes de la importancia que tiene el aprendizaje autónomo, ser su guía y guiarles en cómo conseguirlo.
- Enseñar a pensar y utilizar de manera adecuada las herramientas tecnológicas para el beneficio del aprendizaje tanto suyo como de sus alumnos (aprendizaje colectivo).
- Persona en constante crecimiento a nivel profesional y por lo tanto personal, que se logra precisamente con el conocimiento.
- Alta capacidad investigativa, lo que le hará estar siempre a la vanguardia y guiar de esta manera a los participantes para obtener el mejor provecho de las innovaciones.
- Don de liderazgo. Al no ser una educación convencional, en dónde el alumno trata personalmente con el tutor, será importante que el facilitador virtual sepa liderar el grupo de alumnos haciendo uso de las herramientas tecnológicas a su alcance y así obtenga lo mejores resultados en un tipo de educación en el que el contacto personal con los alumnos será limitado.
- Diseñador de estrategia de aprendizajes. El facilitador deberá diseñar estrategias que mantengan al alumno interesado en los temas tratados, que motiven su aprendizaje y le saquen provecho.
- Comprometerse con la sociedad. Al ser un tipo de educación que se adapte al espacio y tiempo, el facilitador deberá comprometerse con sus funciones y no descuidarlas en ningún momento.

- Un motivador constante para mantener a los alumnos motivados y en la expectativa del conocimiento que está adquiriendo. Explotando también sus características de auto ayuda, auto aprendizaje e independencia en su beneficio.
  - Un comunicador hábil, lo cual podrá lograrlo al dar una gran importancia a la preparación de los contenidos que proporcionará al alumno; así como los medios que utilizará para entregarlos a los participantes.
  - Ser paciente y saber cómo guiar grupos diversos de manera correcta, ya que todos los participantes serán diferentes y deberá lograr el interés y armonía en todo el grupo.
  - Ayudar al alumno a clasificar la información para su beneficio propio.
- 
- *Alumnos*

La educación virtual se centra en el alumno, por el mismo hecho de que debe poner un mayor esfuerzo para generar el conocimiento, ayudar en su camino de aprendizaje, incentivar su auto educación y mantener su interés y entusiasmo.

Si se parte del concepto de que el alumno es aquel que tiene una necesidad y deseo de conocimiento y aprende de otras personas, aplicado a un alumno virtual, sería el mismo concepto, pero se añade: cuyo entorno será apoyado en TIC's y deberá tener ciertas características y responsabilidades:

- Debe alinear su estilo de estudio y su personalidad con lo exigido en el programa académico.
- Ser flexible, persistente y trabajar duro.
- Ser motivador de sí mismo, ya que su empuje vendrá desde adentro.

- Tener ganas de aprender cosas nuevas.
  - Tener habilidades comunicativas en todas sus formas.
  - Comprometer su tiempo y energía con el programa del curso.
  - Saber que el éxito depende de su propio esfuerzo.
  - Trabajar bien en equipo y aportar al aprendizaje colaborativo.
  - Comunicar sus necesidades y preocupaciones.
  - Tener gusto por la investigación.
  - Tener capacidad para seguir instrucciones.
- 
- *Personal de apoyo*

Sin duda para un correcto funcionamiento del plan de educación, será necesario la participación de personal de apoyo en diferentes aspectos, que sean capaces de realizar las siguientes acciones:

- Facilitar las herramientas tecnológicas, y velar por su correcto funcionamiento.
- Dar seguimiento a alumnos.
- Dar soporte a los alumnos y tutores de requerirlo.
- Apoyar en el desarrollo de los contenidos educativos.
- Propiciar la innovación de la plataforma de educación, buscar e implementar nuevas herramientas que despierten el interés del profesor y alumnos.



- Gestionar usuarios, permisos, roles y la plataforma educativa como tal, es decir, la administración de la plataforma LMS.

- *Plataforma:*

Al hablar de plataforma se refiere a los componentes de hardware y software que harán posible el entorno virtual en el que se llevará a cabo la formación.

La plataforma será el salón de clases virtual en el que, dependiendo de sus características, el alumno se sentirá o no a gusto.

En cuanto al software, al momento existe una gran cantidad de plataformas de educación virtual, de acceso libre o pagado, las cuales serán usadas dependiendo de las necesidades y preferencias de la institución que oferta la educación.

- *Contenidos:*

Se refiere a todo el contenido del curso, que va desde su planificación, hasta la implementación de los recursos del aula virtual usados para el proceso de aprendizaje. En otras palabras, el qué se va a enseñar y cómo, con qué recursos se lo va a hacer.

Los contenidos y por lo tanto la dedicación en su elaboración serán indispensables para el éxito del programa formativo.

Los contenidos deben adecuarse a las necesidades y posibilidades tanto del alumno como del facilitador y deben tener una estructura y planificación adecuada para guiar al alumno y mantener su interés.

- *Herramientas comunicativas:*

Se refiere a las herramientas o recursos que permitirán la interacción entre los diferentes implicados del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Éstas podrán ser herramientas de comunicación sincrónica o asincrónica.

Las **herramientas sincrónicas** permitirán a los alumnos realizar actividades de manera simultánea, y con quienes se encuentren conectados en ese momento, como por ejemplo: chats, webcam, video conferencia, pizarras, etc.

Las **herramientas asincrónicas** les permitirán a los agentes trabajar en tiempos diferentes, pero su resultado será igual de enriquecedor que las herramientas sincrónicas, como por ejemplo: foros, wikis, correo electrónico, blogs, etc.

#### 1.2.4 Modelos

La educación virtual se extiende para todo tipo de necesidades y conforme la tecnología y por lo tanto las herramientas evolucionan, ésta va adquiriendo nuevas funcionalidades, es por esta razón que se crean varios modelos de educación virtual según se detalla a continuación.

- *E-learning<sup>1</sup>*

En este modelo, el proceso de enseñanza – aprendizaje se lleva a cabo 100% a través de Internet desde la admisión o matriculación de los alumnos hasta la evaluación o seguimiento. Para las comunicaciones se utilizan los medios propios de Internet: e-mail, chat, etc. o el teléfono.

---

<sup>1</sup> E-learning: Educación virtual

El e-learning se lleva a cabo sobre una plataforma o aula virtual, conocida como Learnig Managment System (LMS), en el cual los alumnos y profesor podrán interactuar.

Este modelo se desarrolla por lo general mediante una capacitación formal, planificada y en algunos casos con certificados de aprobación.

Éste modelo presenta la funcionalidad del uso de herramientas tanto sincrónicas como asincrónicas para el proceso de aprendizaje, razón por la cual el e-learning puede ser llevado de manera rápida o a la medida.

El e-learning **rápido** se da cuando se desarrolla en tiempos relativamente cortos, los temas que se abordan suelen ser de actualidad y tener una vigencia limitada, por lo que es normal que los usuarios necesiten menos tiempo para aprender.

El e-learning **a la medida** es un producto más complejo, en comparación con el rápido y puede llevar al uso de elementos multimedia, requiere de un equipo multidisciplinario dedicado a su elaboración. Se usa cuando el contenido requiere explicarse de forma visual o auditiva, o experimentarse de forma interactiva, el contenido no pierde vigencia, o no se altera con facilidad y se sabe que será utilizado por mucho tiempo.

- *B-learning*<sup>1</sup>

Se conoce también como semi-presencial, el instructor combina dos métodos. La enseñanza se divide en un porcentaje online y otro presencial. Generalmente las actividades prácticas o la evaluación se realizan de manera presencial.

---

<sup>1</sup> B-learning: Blended learning o aprendizaje mixto que combina las partes presencial y virtual.

Puede ser logrado a través del uso de recursos virtuales y físicos, mezclados. Un ejemplo de esto podría ser la combinación de materiales basados en la tecnología y sesiones cara a cara, juntos para lograr una enseñanza eficaz en los temas que el alumno requiera una explicación más detallada por parte del profesor y se logre con la parte presencial.

- *C-learning*<sup>1</sup>

Es un modelo de aprendizaje colaborativo a través de la nube. En este modelo el alumno puede aprender a partir de una página, entrar a colaborar y enriquecer una wiki por ejemplo, o incluso leer y publicar algo desde su dispositivo móvil. Para los alumnos, sus compañeros de clase son los miembros de su comunidad virtual y utilizan la tecnología que se encuentra en la nube (Gmail<sup>2</sup>, Facebook<sup>3</sup>, Twitter<sup>4</sup>, Youtube<sup>5</sup>, Blogger<sup>6</sup> y otros), para enviar información, comunicar trabajos, pruebas, documentos, por medio de los diferentes dispositivos como computadores, Notebooks<sup>7</sup>, tabletas<sup>8</sup> o smartphones<sup>9</sup>.

Es un aprendizaje colaborativo que emplea del software social.

En este tipo de educación, los contenidos y actividades son elaborados por los estudiantes y sometidos a la evaluación del propio grupo, incluye actividades asincrónicas y sincrónicas.

- *V-learning*<sup>10</sup>

V-learning es un módulo informático de integración entre un mundo virtual y un software para la gestión de e-learning, como un LMS<sup>11</sup>.

---

<sup>1</sup> C-learning: Cloud learning.

<sup>2</sup> Gmail: Google mail, servicio gratuito de correo electrónico de Google.

<sup>3</sup> Facebook: Red social gratuita que permite mantener a los usuarios interconectados, compartir foros e información mediante el Internet y es una de las más usadas a nivel mundial.

<sup>4</sup> Twitter: Servicio de microblogging que permite escribir entradas o tweets con una longitud máxima de 140 caracteres, que puede ser visualizada en el Internet.

<sup>5</sup> Youtube: Portal que permite subir y visualizar videos en Internet.

<sup>6</sup> Blogger: Servicio para crear y publicar blogs o bitácoras en línea.

<sup>7</sup> Notebook: Computador portátil que generalmente posee menor capacidad y tamaño que las PC's.

<sup>8</sup> Tablet: Computador portátil en forma de tablilla que no posee teclado, generalmente posee funciones limitadas y su pantalla es táctil.

<sup>9</sup> Smartphone: Teléfono inteligente que permite conexión a Internet y posee varias funcionalidades que ofrece un computador como: correo electrónico, redes sociales, etc.

<sup>10</sup> V-learning: Virtual learning

<sup>11</sup> LMS: Learning Managment System, Sistema de Gestión de Aprendizaje.

Con este modelo se desarrollan mundos virtuales en los cuales los estudiantes y profesores interactúan con personajes dentro de estos mundos, llamados avatares, que son creados o personalizados por ellos mismos, adquiriendo las características físicas e incluso psicológicas que ellos decidan. En este modelo, se diseña todo lo necesario para asimilarlo a la vida real, comenzando por los avatares, campus virtuales a medida, con espacios para desarrollar clases, ejercicios, foros, exámenes etc., el alumno puede “estar” presente virtualmente por medio de su Avatar<sup>1</sup>, participando de una clase o conferencia en tiempo real.

En este modelo, todos los participantes pueden asistir de manera simultánea a una clase o a trabajar con materiales, pueden utilizar su propia voz y hablar y escuchar a sus compañeros.

La vida virtual trata de asemejarse mucho a la real.

### **1.3 ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO<sup>2</sup> DEL MANEJO DE LAS TIC's**

Es interesante conocer el papel de las TIC's desde un punto de vista epistemológico, el cual permite comprender de manera más clara la influencia que ejerce la tecnología e innovaciones en la teoría del conocimiento.

#### **1.3.1 Educación Virtual y Educación Presencial**

Tanto la Educación Virtual como la Presencial, pueden ser realizadas de manera masiva, ya que llegan a grandes cantidades de personas y de forma simultánea, sin embargo, el sistema de enseñanza – aprendizaje que emplean puede ser diferente.

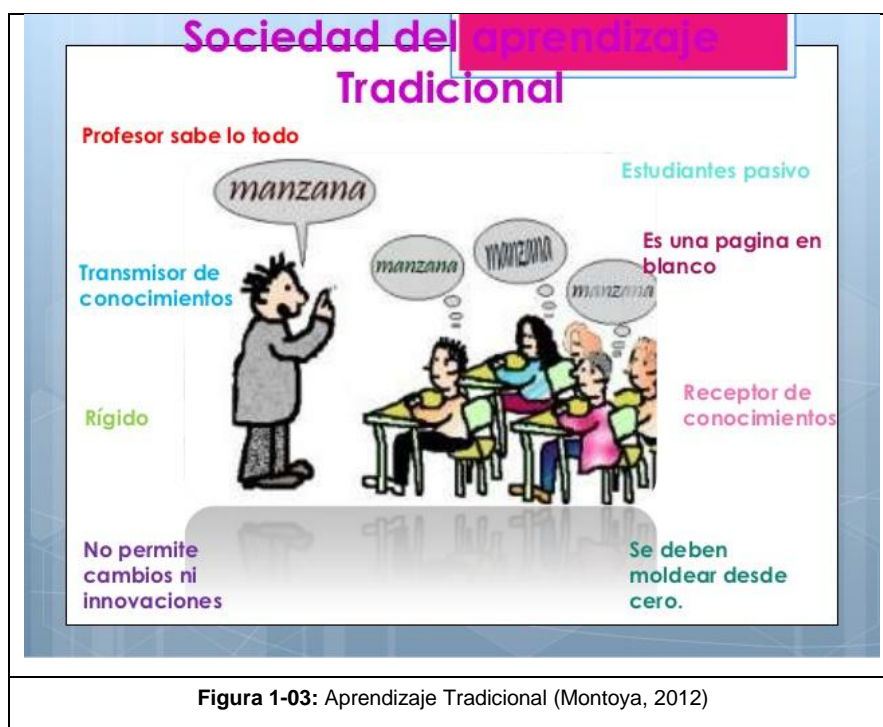
---

<sup>1</sup> Avatar: Representación gráfica de un usuario para su interacción con otros en entornos virtuales.

<sup>2</sup> Epistemología: Rama de la filosofía cuyo objetivo de estudio es el conocimiento.

Se tomarán como referencia los dos sistemas de enseñanza-aprendizaje más destacados, el basado en el conocimiento y el basado en competencias, para lo cual, se describirá brevemente en qué consiste cada uno.

“Cuando alcanzamos la comprensión de un saber desde su lógica interna, la que permite seguir profundizando en su construcción y desarrollo, decimos que hemos alcanzado el dominio o adquisición de un conocimiento”. (MARTÍNEZ, 2006)



El **Sistema de Aprendizaje Basado en Conocimiento** sería el conocido como aprendizaje tradicional, en el que se transmite los conocimientos de un individuo, en este caso el profesor al alumno y por lo general está enfocado en las diferentes disciplinas académicas. En varias ocasiones, se adquiere con este sistema un aprendizaje abstracto y fuera de contexto, es decir, que cumple con una programación y puede no ser realmente lo que el estudiante requiere sino debe aprender.

Se utiliza un método memorístico, y el estudiante es preparado para estudios superiores. En este tipo de aprendizaje, el alumno no tiene una mayor participación.

### El Sistema de Aprendizaje por Competencias

“Cuando relacionamos este conocimiento concreto con un contexto de realidad y ampliamos nuestro campo cognoscitivo entendiendo e interpretando el conocimiento en función de la realidad con la que se relaciona, nos hallamos frente a una capacidad.

Cuando esta capacidad se manifiesta y permite la aplicación del conocimiento sobre una realidad específica para su transformación, estamos situados en el dominio de las habilidades”. (MARTÍNEZ, 2006)



El concepto de competencia, no sustituye ni revoluciona el tradicional de conocimiento, sino le da un valor agregado al hablar de conocimiento gestado en la práctica, lo que implica que no sólo se impartan conocimientos teóricos y prácticos sino que se forme a los estudiantes en actitudes frente al trabajo profesional que les espera.

A hablar de competencias, se habla del salir de un contexto escolar en donde el estudiante aprende a aprender y se enfoca en lo que realmente necesita para explotar sus habilidades y requerimientos. Esto hace que el ser humano adquiera de manera constante, conocimientos y habilidades y para adquirirlos se apoya en diferentes recursos y en la tecnología.

En este sistema, el estudiante tiene una participación activa y se convierte en el motor de su aprendizaje y por lo tanto le exige una mayor dedicación, planificación y compromiso. En cambio el profesor se convierte en el tutor que acompañará al alumno y lo motivará y guiará para que explote sus capacidades en virtud de su crecimiento y necesidades.

Una vez comprendidos los conceptos aprendizaje basado en conocimiento y en competencias, se puede analizar cuál de ellos es usado tanto en la Educación Presencial como en la Virtual.

Los dos sistemas de enseñanza-aprendizaje pueden basarse en el conocimiento o en las competencias e incluso en los dos a la vez.

La Educación Virtual puede hacer uso únicamente del aprendizaje basado en conocimiento si su enfoque no está bien definido, lo cual hará que la plataforma sea únicamente un lugar de consultas y de poca interacción entre el profesor, alumno y compañeros. Esto se daría en el caso de que el método empleado para la transferencia de conocimientos sea únicamente enfocado a la generación de contenidos, los que el alumno recibirá con fines específicos y para cumplir las tareas dispuestas. En este caso, el alumno sería un receptor de información cayendo en el aprendizaje tradicional en el que tendrá poca participación. Sin embargo,



todo esto dependerá de las habilidades del docente para que el aprendizaje sea realmente interactivo, con métodos que motiven al alumno a aprender más allá de lo programado, que adicional a que se cumplan sus necesidades con los contenidos, se vea obligado a ir más allá, a que exista una interacción entre todos los implicados en proceso enseñanza-aprendizaje y desarrolle nuevas capacidades y habilidades. Todo esto con los diversos recursos que las plataformas e-learning presentan y por lo tanto las TIC's.

En el caso de la Educación Presencial, hace varios años se podría decir que únicamente hacía uso del método de aprendizaje enfocado netamente al conocimiento, pero hoy en día las instituciones educativas se han visto forzadas a integrar la tecnología como un recurso fundamental en su proceso enseñanza-aprendizaje, convirtiéndose de esta manera en un aprendizaje basado en competencias.

Quizá para educación inicial resulte algo difícil únicamente éste tipo de aprendizaje, ya que los alumnos requieren temas académicos para su formación, y por lo tanto se haría uso del aprendizaje basado en conocimiento hasta que el estudiante tenga más claro el panorama de lo que desea hacer en un futuro, aun así en las escuelas y colegios ya se habla de plataformas e-learning, que sirven de apoyo al estudiante.

En el caso de educación superior, el alumno tiene intereses específicos y con el aporte y recursos que la tecnología ofrece, puede explotar sus capacidades adicional a lo que aprende de manera presencial.

En resumen, en la actualidad no es posible decir que la Educación Virtual está enfocada directamente al conocimiento, ni que la Presencial lo está a las competencias, pueden presentar tendencias pero todo dependerá de los implicados en el Sistema Enseñanza-Aprendizaje, que si se maneja de manera correcta e innovadora podrá obtener grandes beneficios para los dos Sistemas de Educación.

### 1.3.2 Tecnocentrismo, Infocentrismo y Ecocentrismo

Con los cambios tecnológicos y la abundancia de información, que son los temas en auge a nivel mundial, han aparecido dos nuevos conceptos, el Tecnocentrismo e Infocentrismo que se detallan a continuación.

- **Tecnocentrismo**

“El tecnocentrismo es un hábito inconsciente y muy extendido que consiste en abordar los problemas desde la tecnología.” (Calderón J. A., 2011)

“El Tecnocentrismo es una visión de mundo donde la tecnología es considerada como centro de la humanidad. En esta cosmovisión, la sociedad humana constantemente busca alejarse de las maneras tradicionales de socialización entre personas, y en cambio, tratan de aferrarse a la tecnología, utilizándola como herramienta primordial para satisfacer sus necesidades sociales. En la era del Tecnocentrismo, la comunicación se lleva a cabo casi exclusivamente a través de la tecnología. Como consecuencia de esto, los intelectuales piensan que la humanidad poco a poco está perdiendo la habilidad de llevar a cabo una conversación frente a frente sin que pierda sentido y coherencia”. (Insanemind7, 2014)



**Figura 1-05:** La historia de una visión educativa (Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), 2012)

El Tecnocentrismo, definido generalmente como “tecnología por delante de las personas”, es una visión extremista que asegura que la tecnología puede ser usada para solucionarlo todo, o en el otro extremo para empeorarlo todo, sin embargo, el conocido dicho “todo exceso es malo” es perfectamente aplicable para esta visión, pues la tecnología manejada de forma correcta puede aportar en gran medida al aprendizaje, que debería ser el punto focal de cualquier sistema de educación empleado.

La tecnología ha hecho que el ser humano cruce varias barreras y aporta mejoras en muchos ámbitos, sin embargo, es el mismo ser humano quien se encarga de convertirla en un recurso perjudicial para sí mismo, cuando se olvida de ser humano y fruto de ello se originan los contras de la tecnología, pero cabe hacer la pregunta: ¿Qué recurso, habilidad, don, instrumento, etc. el ser humano en algún momento no lo ha usado en su contra o de otros seres humanos?, una pregunta que permite entender que el ser humano es el responsable directo de lograr que lo que debe traerle beneficios innumerables también le traiga perjuicios.

En cuanto al ámbito educativo y en concreto de e-learning, el tecnocentrismo se puede dar cuando únicamente se recurre a la tecnología para el proceso enseñanza-aprendizaje, sin tomar en cuenta al alumno, compañeros y profesores; así como los diferentes métodos para llegar a un aprendizaje exitoso sin olvidar la parte humana y de interacción que debe existir en todo momento. Rechazar el tecnocentrismo sería lo que haría que un proyecto e-learning sea exitoso.

- **Infocentrismo**

“Cuando ponemos la información por delante de las personas es ‘Infocentrismo’, este problema se remonta desde Platón pasando por Descartes, y marcado también por la ‘era industrial’ y puede resumirse

en los siguientes puntos: Enseñar es ‘transmitir información’ (o conocimientos) a través de clases donde el profesor ‘explica’ cosas a sus alumnos. Los alumnos deben memorizar dicha información y cuando las cosas se hacen un poco mejor la formación incluye ejercicios de aplicación de los conocimientos memorizados”. (Calderón J. A., 2011)



**Figura 1-06:** El exceso de información: Una nueva forma de contaminación (Santelices, 2014)

El Infocentrismo entonces, se define como el exceso de información y el creer que todo lo que se puede hallar en Internet es correcto, se usa en todo ámbito y sin depuración.

Podría caer también en Infocentrismo el hecho de develar todos los datos de las personas en la red con distintos fines, lo cual conlleva a fraudes y problemas más serios.

Dentro del ámbito educativo, en específico de e-learning, se puede caer en Infocentrismo cuando el proceso enseñanza-aprendizaje consiste únicamente en el desarrollo de contenidos, entregando al alumno gran cantidad de información, correctamente empaquetada sí, pero entrando también en tecnocentrismo al no tener ningún método de interacción entre los actores del proceso educativo. El alumno puede saturarse y hasta confundirse con la gran cantidad de información recibida sin una guía correcta.

### 1.3.3 Democratización del Conocimiento

El conocimiento es aquello que permite al ser humano su crecimiento y por ende a la sociedad y hoy en día es el que le permitirá evolucionar o dejar de hacerlo.

Es claro que en la actualidad el conocimiento tiene diversidad de fuentes para ser desarrollado y se transmite ya no solamente de un individuo a otro de forma directa, sino haciendo uso de varios recursos que están al alcance de todos.

Aparece entonces, un nuevo concepto que es la Democratización del Conocimiento, en un mundo en donde existe infinidad de información y que ésta es tomada por las diferentes personas en base a sus necesidades, es decir, el conocimiento es de todos y la tecnología tiene mucho que ver en estos cambios.

Una de los más representativos ejemplos de Democratización del Conocimiento es la Filosofía Wiki, con la cual todos los individuos forman parte del proceso de generación de conocimientos con herramientas colaborativas que manejadas correctamente permiten el enriquecimiento del saber, y para que esto sea óptimo se debe tomar en cuenta que la información requiere de filtros y depuraciones. Prueba clara de democratización del conocimiento y cultura libre es la creación de Jimmy Wales, con la conocida Wikipedia, en donde prácticamente todo el mundo puede aportar sobre el tema en cuestión y por lo tanto generar conocimiento; incluso son ellos mismo los jueces que se encargan de cuestionar la información que se ingresa en búsqueda de calidad, se convierte en una herramienta colaborativa, un digno ejemplo de la democratización.

Otro ejemplo es la información en la nube, que la convierte en asequible para todos y desde cualquier lugar del mundo, prueba de esto son los famosos y poderosos Google y Facebook, que manejan gran cantidad de

información y mantienen a sus usuarios contentos al compartir “todos” los datos de los que se va alimentando a pasos agigantados.

Los sistemas informáticos también juegan un papel importante al permitir que sus bases de datos estén disponibles para todo quien los necesite logrando de esta manera una mejora en la toma de decisiones; es que no se puede decidir sobre lo que se conoce.

Y si se habla de la parte tecnológica, un claro ejemplo es Richard Stallman, el fundador del software libre, que revoluciona el mundo de la programación, cuando el código de un programa ya no es licenciado, cerrado y secreto, sino que está disponible para todos, y puede ser usado según sus necesidades, modificado y usado como a bien tuviere, teniendo además el beneficio de un gran comunidad presta a colaborar en el desarrollo y personalización del software adquirido.

Pero debe quedar claro que no toda la información que se puede encontrar en Internet es efectiva y dependerá de cada persona el obtener el máximo beneficio de lo hallado, lo cual también permitirá el desarrollo de su capacidad de investigación, discernimiento y en consecuencia crecimiento, lo que a su vez puede tornar a la Democratización del Conocimiento un tema complejo.

El conocimiento es un medio indispensable para la evolución y progreso y esto convierte a la capacitación en un tema de vital interés y acción ya sea por cuenta de cada persona en las diferentes etapas de la vida y de las empresas.

Cabe recalcar que la democratización del conocimiento es una decisión individual, no se puede obligar a todas las personas a compartir y hacer libre su conocimiento, esto dependerá de cada individuo.

#### 1.3.4 Los Cuatro Saberes

Para el desarrollo de las competencias en el aprendizaje, se habla de los 3 saberes de la educación: conocer, ser y hacer y en la actualidad gracias a las nuevas metodologías empleadas en los sistemas enseñanza-aprendizaje se habla también del saber aprender.

- **Saber Conocer**

“Es el área que agrupa los conocimientos tanto específicos como generales, estas competencias se alcanzan por incorporación y se evalúan mediante test o evaluaciones científicas o técnicas”. (González D. , 2012)

El saber conocer se refiere a la parte cognitiva<sup>1</sup>, es decir, todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida, el desarrollo de nuevos de ellos y por lo tanto la formación permanente, en los ámbitos académico, profesional y social.

Dichos conocimientos serán los que nos ayuden a resolver problemas o situaciones en base a lo aprendido o experimentado.

- **Saber Ser**

“Son el conjunto de actitudes y formas de actuar con las personas, lo cual nos permitirá desarrollar competencias sociales. Se relaciona también con las actitudes hacia la iniciativa, el liderazgo y la motivación frente a las tareas de la vida diaria.” (Bautista, 2015)

---

<sup>1</sup> Cognitivo: del conocimiento o relacionado con él.

En otras palabras, el Saber Ser será la educación que reciba la persona en valores, los que le permitirán aprender a vivir conforme a la necesidad que demanda la sociedad, con el fin de preparar a cada persona para afrontar los desafíos del mundo actual.

Para aprender a ser, es necesario identificar las características que hacen a una persona única, especial y diferente a las demás, es la parte de las emociones encargada del desarrollo humano que el alumno adquiere durante su formación.

El Saber Estar forma parte del Saber Ser y se refiere a que una vez que la persona ha adquirido los valores necesarios para su desempeño en todos ámbitos, se encontrará en algún momento con alguna otra persona que influya para que éstos cambien, por lo que deberá ser capaz de estar o mantenerse firme en lo aprendido.

- **Saber Hacer**

“Consiste en saber actuar con respecto a la realización de una actividad o la resolución de un problema, comprendiendo el contexto y teniendo como base la planeación”. (Androvetto, 2013)

El Saber Hacer es la puesta en marcha de los conocimientos adquiridos, de acuerdo a la necesidad presentada, se realiza las actividades de forma sistemática y reflexiva, buscando con ello la solución del problema u obtención del producto deseado en busca de su eficacia y eficiencia, para lo cual se toma en cuenta el contexto, diferentes situaciones, necesidades y criterios.



- **Saber Aprender**

“Aprender a aprender significa que los estudiantes se comprometan a construir su conocimiento a partir de sus aprendizajes y experiencias vitales anteriores con el fin reutilizar y aplicar el conocimiento y las habilidades en una variedad de contextos: en casa, en el trabajo, en la educación y la instrucción. En la competencia de la persona son cruciales la motivación y la confianza.

La competencia de Aprender a Aprender, como todas las demás, por otra parte, implica desarrollar aspectos tanto cognitivos como emocionales.” (Ortega)

En la actualidad se habla mucho del auto aprendizaje, es por esta razón que el Saber Aprender se torna muy importante en el desarrollo de las capacidades de aprendizaje del alumno. Este saber se refiere a que a los conocimientos adquiridos se deben sumar las emociones, lo cual implica que el alumno no solo debe tener conocimientos en diferentes aspectos, sino además la voluntad de desarrollarlos, evolucionarlos y seguir aprendiendo. Si un alumno no desea aprender, no le será fácil desarrollar el conocimiento que está adquiriendo, mientras que una persona que tiene la voluntad de adquirirlo siempre buscará llegar más allá.

El auto aprendizaje requiere esta capacidad para poder desarrollarse de manera óptima ya que el alumno deberá ser capaz de planificar su tiempo y estrategias a fin de lograr sus objetivos de manera satisfactoria.

En definitiva, si se habla de los cuatro saberes dentro del ámbito de la educación y la tecnología, se puede decir que la tecnología es un facilitador para el saber conocer y aportar en el desarrollo cognitivo del ser humano, y a su vez, también se beneficia del mismo para seguir creciendo. La persona debe emplear su saber conocer tanto para adquirir los nuevos

conocimientos a su alcance mediante la tecnología, así como para discernirlos.

En cuanto al saber ser, dependerá de cada individuo el conservar los valores aprendidos, conservarlos y no dejarse llevar por los que no le aportaran beneficio alguno, para con esto hacer uso de la innovación para mejorar sus relaciones interpersonales y no lo contrario.

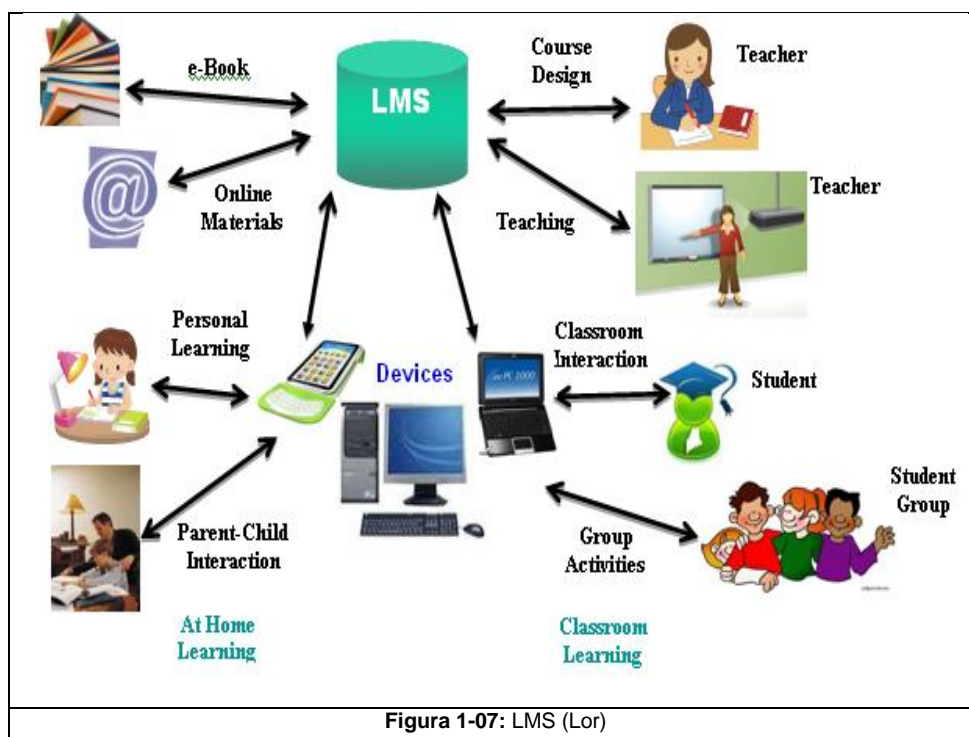
La tecnología presenta un sinnúmero de recursos que le pueden ser útiles al ser humano a la hora de desarrollar su saber hacer, con herramientas que le permitan la planificación y gestión por procesos; y así poner en marcha los conocimientos adquiridos.

Y finalmente el saber aprender que es el que le dará a cada persona la capacidad de educarse por sí mismo aprovechando la infinidad de recursos que las TIC's presentan. Pues solo las personas que desean aprender realmente, sabrán cómo obtener los mejores beneficios e ir siempre más allá.

#### 1.4 LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

“**LMS** significa “Learning Management System” o lo que es lo mismo *Sistema de gestión de aprendizaje*. Se trata de un software que permite organizar materiales y actividades de formación en cursos, gestionar la matrícula de los alumnos, hacer seguimiento de su proceso de aprendizaje, evaluarlos, comunicarse con ellos mediante foros de discusión, Chat o correo etc., es decir, permite hacer todas aquellas funciones necesarias para gestionar cursos de formación a distancia (aunque pueden usarse como complemento en la enseñanza presencial)”. (Proyecto Agrega, 2009)

Un LMS, es una plataforma de software que permite llevar a cabo el e-learning y que cuenta con recursos y herramientas propias o integrables para facilitar el proceso de aprendizaje.



### 1.4.1 Características y funcionalidades

- Existe una buena cantidad de plataformas LMS, algunas open source<sup>1</sup> y de distribución libre y otras pagadas.
- Están basadas en el constructivismo<sup>2</sup> y aprendizaje colaborativo, por lo tanto utilizan herramientas con las mismas bases.

<sup>1</sup> Open source: FOSS o FLOSS, software distribuido y desarrollado libremente, de código abierto, lo que facilita modificaciones por parte de otros programadores ajenos a los creadores originales del software en cuestión.

<sup>2</sup> Corriente en la que se considera que el alumno tiene sus propios conocimientos a partir de los cuales tendrá que construir nuevos. Propone la necesidad de entregar al alumno herramientas que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver problemas, lo que implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

- Aulas virtuales con disponibilidad total.
- Existe un control total por parte del profesor.
- Posee herramientas para trabajo colaborativo.
- Utiliza herramientas social para comunicación e interactividad (foros, chat, correo, etc.)
- Su uso es adecuado para formación presencial, semi presencial y a distancia.
- Presentan rapidez y facilidad de uso.
- Presentan la posibilidad de integrar contenidos realizados en herramientas diseñadas para tales fines como: Prezi<sup>1</sup>, Exelearning<sup>2</sup>, Courselab<sup>3</sup>, contenidos con formato SCORM<sup>4</sup>, etc.
- Presenta módulos de integración de otras herramientas disponibles en el Internet para su uso en los cursos.
- Posee herramientas para evaluación (retroalimentación, publicación de calificaciones).
- Facilita la gestión de alumnos (matriculación, índices, seguimiento, gestión de calificaciones, etc.)
- Poseen un módulo completo de administración de toda la plataforma, con manejo de usuario y sus perfiles.

---

<sup>1</sup> Prezi: Aplicación multimedia que permite la creación de diapositivas con un esquema diferente al secuencial de las diapositivas convencionales realizadas en Power Point.

<sup>2</sup> Programa que ayuda a la elaboración de contenidos educativos que no requiere mayor conocimiento en HTML, XML o HTML5.

<sup>3</sup> Herramienta gratuita para la creación de contenidos de formación interactivos que pueden ser publicados en Internet o en un LMS.

<sup>4</sup> Estándares y especificaciones que permiten crear contenidos pedagógicos estructurados (Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartible).

- Los LMS open source permiten personalizar la plataforma según las necesidades de la organización y presenta módulos para desarrolladores, en el caso de LMS de pago.
- Están alineadas para trabajar principalmente con las herramientas Web 2.0 y en un futuro la Web 3.0.

#### **1.4.2 Gestión de cursos**

- *Características*

La gestión de los cursos presenta las siguientes características:

- Manejo de tiempos y plazos: lo que permitirá limitar la disponibilidad del curso, y de las diferentes actividades que éste conforma, de acuerdo a la planificación y requerimientos del formador. Así por ejemplo, se podrá abrir determinada actividad un día u horas, dependiendo de lo estructurado.
- Retroalimentaciones (feedbacks) inmediatos, con los que el participante podrá tener resultados de un cuestionario o lección inmediatamente los termine, con textos de explicación de la respuesta que alimentarán lo aprendido.
- Gestión de calificaciones, que permitirá establecer rangos, escalas, métodos para la aprobación del curso, así como su asignación manual o automática.
- Acceso a la información del alumno, en donde cada uno podrá tener su perfil y podrá ser configurado de acuerdo a sus gustos y necesidades.

- Capacidad para realizar grupos de alumnos y configurar las fechas para cada uno de ellos, los recursos y plazos.
- Cursos reutilizables, lo que permite dictar un mismo curso en varias ediciones, reutilizar todos sus recursos, materiales y actividades modificando las fechas, plazos y alumnos, según se requiera.
- Gestión para matriculación de alumnos, en donde el alumno podrá matricularse por sí solo, o a su vez ser matriculado por el gestor del curso. Un alumno podrá matricularse en varios cursos si así lo requiere.
- Seguimiento de actividades de los usuarios, en donde el profesor, gestor o administrador (según se establezca) tendrá acceso a las actividades realizadas por el alumno dentro de la plataforma, sus intervenciones en las siguientes actividades y tareas; así como uso de recursos.
- Programación de cursos por módulos o por semanas, lo que dependerá del formador o gestor del curso de acuerdo al método de planificación establecido.
- Cultura cero papeles, lo que permite una contribución con el medio ambiente.
- Permite el manejo de diferentes roles para los usuarios, lo que podrá ser configurado por usuario y por curso, y para cada rol se darán los diferentes permisos.
- Envío de mensajes entre los participantes, que les permite interactuar entre los diferentes alumnos de un curso o de la plataforma.
- Notificaciones vía correo electrónico de todo lo relacionado con la plataforma y el curso.

- Permite acciones masivas para los usuarios, como matriculación de un grupo de usuarios, envío de notificaciones o mensajes de interés colectivo.
  - Permite la importación y exportación de registros en diferentes formatos como hojas de cálculo, texto, pdf, etc.
- 
- *Recursos*

Los recursos básicos utilizados en un curso:



- **Tareas:** Se asignan tiempos, calificaciones y comentarios, con capacidad de reenvío. Se soportan varios formatos, entre ellos .doc, .pdf, etc.

- **Chat:** Comunicación en tiempo real entre capacitador y estudiantes en el cual se establecen citas, para discusión de temas relacionados al curso.
- **Consulta:** Votaciones rápidas o consultas de un tema.
- **Foros:** Manejados de distintas maneras y con diferentes grupos de participantes, se usan principalmente para despejar dudas, lanzar un tema de interés común y compartir experiencias, aclarar puntos de un tema, etc., éstos pueden ser calificados de acuerdo a la participación del alumno si así lo desea el profesor.
- **Evaluación:** Con manejo de tiempos, base de datos con preguntas, evaluaciones reutilizables, feedback inmediato. Se crean cuestionarios con diversos tipos de preguntas, opción múltiple, abiertas, verdadero falso, etc.
- **Glosario y wikis:** Recopilación de los términos más usados en un curso.
- **Diario:** Información privada entre el estudiante y profesor
- **Etiquetas:** Con novedades importantes en página principal del curso.
- **Recursos:** Diversos tipos de recursos para cada curso, basados en Web 2.0, presentaciones, documentos, archivos, gráficos, imágenes, links, videos, etc.
- **Taller:** Trabajo en grupo con tiempos y evaluado.
- **Lecciones:** Permiten explicar un tema de manera interactiva, con un sistema de paginación. Existe la opción de agregar preguntas al final de cada lección sobre lo aprendido y calificarlas, con el objetivo de que el alumno pueda avanzar en las diferentes



lecciones y pueda ser evaluado. Las lecciones pueden ser tomadas una y otra vez por el estudiante y su calificación va a depender de la configuración que el profesor determine, o incluso puede tratarse de una lección de práctica y no constar en el libro de calificaciones.

Todos estos recursos serán configurados dependiendo del criterio y necesidades del capacitador, quién podrá determinar si serán calificados y su puntuación, si podrán utilizarse más de una vez y de ser el caso, el total de la nota, las fechas y tiempo en el que estarán disponibles y su división en grupos

Existen diversas herramientas compatibles en Internet, cuya instalación puede ser realizada instalando plugins<sup>1</sup> para integrarlas en la plataforma de formación virtual, entre ellas:

- Pizarras para enseñanza en línea.
- Integración con redes sociales.
- Herramientas para video y tele conferencias
- Integración con los APIS<sup>2</sup> de Google.
- Sloodle<sup>3</sup>, Web 3D.

Y muchas otras herramientas de gran utilidad, la incorporación de cada una de ellas, dependerá de la habilidad del gestor del curso.

---

<sup>1</sup> Plugin: Programa o aplicación que puede anexarse a otro para aumentar sus funcionalidades.

<sup>2</sup> API: Application Programming Interface – Interface de Programación de Aplicaciones es un conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software.

<sup>3</sup> Sloodle: Mundo virtual Second life + Moodle

## 2. CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Este capítulo presentará la información necesaria de cómo realizar un análisis de factibilidad, necesaria para aplicarla en el siguiente capítulo para el caso de estudio de esta tesis.

### 2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

“Se entiende por Factibilidad las posibilidades que tiene de lograrse un determinado proyecto. El estudio de factibilidad es el análisis que realiza una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso”. (Plásticas, 2010)

“Análisis amplio que se realiza a nivel Económico, Financiero y Social que se elabora a una determinada Empresa o Institución para lograr o alcanzar los mejores resultados”. (Arguello, 2012)

El estudio de factibilidad le permitirá a una empresa u organización, determinar si el proyecto, sea este de producción de un producto o implementación de un servicio, ya sea para su uso interno o comercialización externa, es viable, es decir, traerá beneficios a la empresa en varios aspectos. Para lograr estas conclusiones, se realiza un estudio en diferentes aspectos como: social, legal, de mercado, económico, técnico, ambiental, etc., dependiendo de las necesidades para el estudio y producto en cuestión, según se aplique en el caso. Con este análisis se determinará si la implementación procede además de la mejor manera de lograrlo.

### 2.2 OBJETIVOS

- *Ayudar a una organización a lograr sus objetivos o cumplimiento de un proyecto, mediante un análisis que le permitirá conocer si el emprendimiento podrá ser efectuado.*

- *Cubrir las metas con los recursos actuales*, en donde la organización encuentre beneficios claros que el proyecto traería y no incurra en gastos o inconvenientes mayores.
- *Conocer si es posible producir o implementar el producto, proyecto o servicio*, de acuerdo a sus recursos y cambios que la organización esté dispuesta a asumir.
- *Conocer si tendrá aceptación de la gente*, la reacción del recurso humano será muy importante a la hora de tomar la decisión de efectuar el proyecto. Al traer beneficios para los mismos, su aceptación será alta, lo que no ocurrirá del lado negativo y por lo tanto influirá de la misma manera en los resultados del proyecto.
- *Definir los beneficios o pérdidas para la empresa*. Tener claro los cambios que se presentarán al efectuar el proyecto.
- Definir si contribuirá con la conservación, protección y/o restauración de los recursos naturales y el ambiente.
- *Decidir si la implementación o producción del producto procede*, en base a todos los factores analizados.
- Elaborar un plan de producción, comercialización, socialización o capacitación, según sea el caso.
- *Reconocer cuáles son los puntos débiles de la empresa y reforzarlos* evitando de esta manera que lleguen a consecuencias negativas mayores para la organización.
- *Aprovechar las oportunidades de financiamiento, asesoría y mercado*.
- Tomar en cuenta las amenazas del contexto o entorno y soslayarlas; una vez identificadas, establecer las estrategias que ayuden a que el impacto negativo en la organización sea mínimo.

- *Iniciar un negocio con el máximo de seguridad y el mínimo de riesgos posibles*; una vez identificados los riesgos, implementar planes de contingencia que permitan minimizarlos.
- Obtener el máximo de beneficios o ganancias.
- Reducir los errores y obtener una mayor precisión en los procesos, lo que se puede lograr con un control de calidad y procesos proactivos.
- Reducir algunos costos mediante la optimización o eliminación de los recursos no necesarios o implementación de metodologías innovadoras.

## 2.3 ESTRUCTURA

A continuación se presenta una estructura tentativa de un estudio de factibilidad, cuya aplicación se dará dependiendo de los requerimientos para cada proyecto.

### 2.3.1 Aspectos Generales del Proyecto

En esta sección se realizará una descripción detallada del proyecto, de tal manera que de las personas a quienes está dirigido comprendan de manera rápida y clara los objetivos del estudio.

- *Introducción*  
Descripción general y rápida del proyecto, con este texto, el lector podrá hacerse una idea clara del contenido del documento antes de comenzar su lectura en detalle.
- *Alcance*  
El alcance es la suma total de los productos y sus características, es decir, los entregables del proyecto y hasta dónde se desea llegar con el proyecto, análisis o investigación.

- *Definición del problema*

Son los antecedentes que detallan el problema en sí, la situación actual y descripción de lo que lleva a hacer el estudio o proyecto.

- *Justificación*

Responde a la pregunta: ¿Por qué se desea hacer el estudio o proyecto objeto del documento?, así como la importancia del mismo.

- *Objetivos*

Definición de los objetivos del proyecto o estudio, los fines o resultados que se desea obtener con éste.

Los objetivos se definen con verbos en infinitivo.

- *Detalle del producto*

La definición de los productos o soluciones que se desean obtener.

### **2.3.2 Tipos de factibilidades**

El resultado del estudio de factibilidad se obtiene del análisis de varios factores implicados para el proyecto del que se esté tratando, debido a que es necesario considerar diferentes aspectos en la organización como son el técnico, económico, legal, etc.

A continuación, se detallan algunos tipos de factibilidades que pueden ser analizadas, sin embargo, se debe tomar en cuenta que para un estudio completo, no será necesario considerar todas ellas en el análisis, pues éstas pueden no ser aplicables en todos los casos, por lo tanto deberán escogerse para el análisis aquellas que tengan relación con el estudio del proyecto, producto y organización en cuestión.

- *Factibilidad Operativa*

Objetivos

Determinar la probabilidad de que un nuevo sistema se use como se espera.

Contenido

- Análisis de la complejidad de la utilización de un nuevo sistema para los usuarios de la organización o los operadores del sistema.
- Analizar el impacto del producto en los usuarios y los cambios que pueden generarse.
- Análisis de la probabilidad de obsolescencia en el sistema. Cambios anticipados en la práctica o políticas administrativas pueden hacerse para que un nuevo sistema sea obsoleto muy pronto.
- Determinar las estrategias para la introducción del proyecto a sus operarios, de tal manera que despierten su interés y conlleven a una facilidad de uso y adaptabilidad al cambio.

- *Factibilidad Técnica*

Objetivos

- Proveer información, para cuantificar el monto de las inversiones y costos de las operaciones relativas en esta área.
- Determinar si la tecnología (hardware y software) disponible, permite hacer realidad el proyecto y si es conveniente hacerlo.
- Proveer información sobre las diversas formas de materializar el proyecto o los diferentes procesos que pueden utilizarse para producir un bien o servicio.

- Determinar cuál es la forma más eficiente de materializar el proyecto.  
Con los datos técnicos obtenidos.

#### Contenido

- Estimación de los **requerimientos de capital**, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para el estado de operación del proyecto.
- Análisis del **Hardware**<sup>1</sup> actual en donde estará alojado el software, el desempeño actual de los equipos, así como los requerimientos necesarios para el cumplimiento del proyecto.
- Evaluación del **Software**<sup>2</sup> instalado, todas las aplicaciones o programas actuales, así como los necesarios para el funcionamiento del proyecto. Dentro del software también debe de estar la plataforma o sistema en el cual trabajará el sistema.
- Instalaciones físicas y características (**data center**<sup>3</sup>), así como las requeridas e implicaciones en obras civiles para su implementación.
- **Recursos humanos** necesarios para la operación e implementación de equipos y software.
- Análisis de **canales para mejora** del sistema actual.
- *Factibilidad Económica y Financiera*

#### Objetivos

- Calcula la rentabilidad del proyecto.

---

<sup>1</sup> Hardware: Componentes físicos y tangibles de un sistema informático.

<sup>2</sup> Software: conjunto de los componentes lógicos e instrucciones necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

<sup>3</sup> Data center: Centro de datos que alberga el hardware y software de un sistema informático.

- Evaluar económicamente todas las opciones encontradas en los estudios anteriores.
- Analizar todas las alternativas que resulten de combinar las diversas opciones técnicas, financieras, de gestión y de mercado encontradas en los respectivos estudios de viabilidad.
- Determinar si existe suficiente dinero para financiar los gastos e inversiones que implica la puesta en marcha y operación del proyecto en base a ciertos indicadores económicos y financieros.
- Evaluar los proyectos con independencia de las fuentes de financiamiento.
- Mostrar que con las diferentes fuentes de financiamiento a las que puede acceder el proyecto, es posible financiar todas las etapas del mismo. Estas fuentes pueden ser propias (capital aportado por los mismos socios), bancos, financieras, cooperativas de ahorro y crédito, fuentes externas, etc.

### Contenido

El análisis económico y financiero deberá realizarse en base a los indicadores que se detallan a continuación, que cumplan con ciertos criterios para ser calificados como factibles o no factibles, entre éstos, los más usados son:

#### ❖ VAN<sup>1</sup>

El Valor Actual Neto de una inversión que es la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial. Si un proyecto de inversión tiene un VAN positivo, se considera como rentable.

**Criterio:  $VAN > 0$**

---

<sup>1</sup> VAN: Valor Actual Neto o Valor Presente Neto



❖ TIR<sup>1</sup>

La Tasa Interna de Retorno es el promedio geométrico<sup>2</sup> de los rendimientos futuros esperados de una inversión.

Se considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor.

**Criterio:**  $TIR > \text{Tasa de descuento}$

❖ Razón Costo/Beneficio o índice neto de rentabilidad

Es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto.

$$B/C = VAI / VAC$$

Un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad.

**Criterio:**  $B/C > 1$

❖ Otros indicadores:

- Indicadores de Costo Efectividad
- Período de Recuperación de la Inversión.
- Punto de equilibrio.
- Índices financieros

---

<sup>1</sup> TIR: Tasa Interna de Retorno o tasa de descuento

<sup>2</sup> El promedio geométrico de una serie de "n" números se encuentra calculando la raíz "n" del producto de los números.

- Sensibilidad.
- Indicadores Costo – Efectividad

- *Factibilidad Legal*

Objetivos

- Informar si la legalidad vigente permite, o no impide la realización del proyecto empresarial.

Contenido

- Evaluación de la factibilidad global del proyecto por parte de expertos en el área legal.
- De ser necesario, consultar a organismos relacionados con las actividades que serán desarrolladas en el proyecto.
- Análisis del proyecto en base a las políticas internas establecidas y determinar la factibilidad de desarrollarlo.
- Costos de registro, licencias, derechos, constitución.

- *Factibilidad Medioambiental*

Objetivos

- Predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o proyecto. Esto servirá para conocer el impacto que la propuesta o proyecto ocasionen para el medio ambiente.
- Determinar si el proyecto es contaminante para con esto evitar futuros inconvenientes en este contexto.

- Determinar si el proyecto puede ser no viable por tener impedimentos legales o morales.

#### Contenido

- Análisis de costos de inversión y operación de mitigación ambiental.

- *Estudio de mercado*

#### Objetivos

- Estimar la demanda desde el punto de vista del proyecto para un período de tiempo.
- *Definir claramente la demanda.* Esto será importante para conocer el nivel de aceptación o necesidad que el proyecto o producto generará.
- *Conocer la oferta actual y potencial.* Será importante conocer la competencia para el caso de productos o procesos actuales para el caso de proyectos.
- *Establecer qué se puede vender o producir.* Esto permitirá tener una idea clara y específica del emprendimiento que se desea realizar.
- *Conocer quiénes serán los beneficiarios.* Segmentar el mercado o usuarios del proyecto o producto para de esta manera elaborar las estrategias adecuadas que permitirán llegar a ellos.
- *Conocer cómo se puede vender o socializar el producto o proyecto.* Lo que se logrará con la planificación de estrategias de marketing para el caso de productos y la difusión para el caso de los proyectos.
- *Conocer los gustos y preferencias de los usuarios o clientes.* Una vez conocido el segmento se deberá conocer el grupo de personas a las que se desea llegar, en búsqueda de sus necesidades a ser tomadas en cuenta para el proyecto.

- *Conocer la competencia y contrarrestar sus efectos.* Mantenerse cerca de la competencia o situación actual.
- *Evaluar resultados de estrategias de comercialización.* Las evaluaciones permitirán conocer si se están logrando los objetivos y cómo seguir mejorando.
- *Conocer los precios a los que se venden los servicios,* con la finalidad de establecer el propio con una marco de referencia.

#### Contenido

- Análisis del producto resultante del proyecto
- Clientes o usuarios potenciales y tamaño.
- Análisis del mercado, situación actual y competencia.
- Determinación del mercado objetivo al que se orientarán los productos y servicios de la entidad en formación, explicando ampliamente las razones que fundamentan la decisión.
- Cuota del mercado objetivo.
- Determinar la ventaja competitiva.

## 2.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se plasmará los resultados obtenidos del análisis realizado, la viabilidad o no del proyecto, y el porqué de las decisiones, así también como las recomendaciones para mejorar o implementar el proyecto de manera óptima de ser el caso.

### 3. CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD APLICADO AL CASO DE ESTUDIO

Este capítulo presenta el análisis de factibilidad en los aspectos: técnico, operativo y financiero; en base a los aspectos generales referentes a la empresa del caso de estudio CELEC EP<sup>1</sup>-TRANSELECTRIC<sup>2</sup>.

#### 3.1 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

A continuación se presentan los aspectos generales de la empresa del caso de estudio: CELEC EP – TRANSELECTRIC

##### 3.1.1 Actividad

CELEC EP se encarga actualmente de la generación y transmisión de energía eléctrica a nivel nacional.

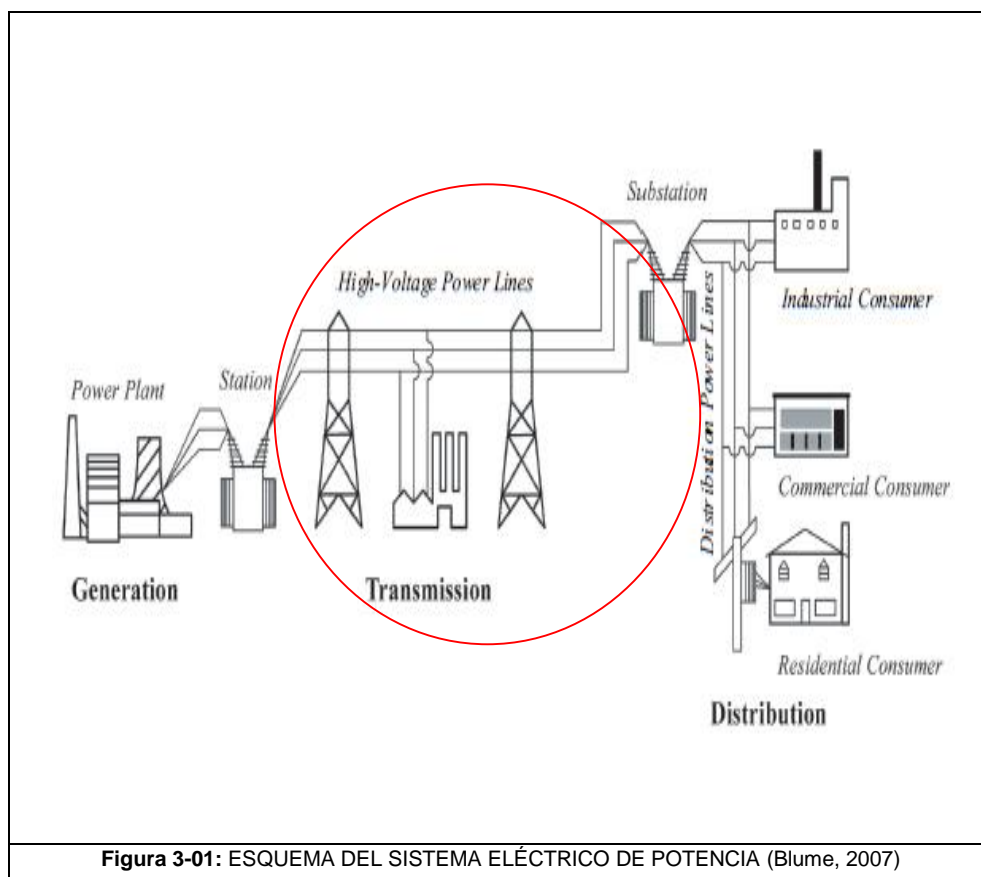
CELEC EP a través de su Unidad de Negocio Transelectric, es responsable de operar el SNT<sup>3</sup>, su objetivo fundamental es el transporte de energía eléctrica, garantizando el libre acceso a las redes de transmisión a todas las empresas del sector eléctrico, como generadores y distribuidores.

---

<sup>1</sup> CELEC EP: Corporación Eléctrica del Ecuador Empresa Pública, a partir del 14 de enero de 2010, a través del Decreto Ejecutivo 220, conformada por Hidronación S.A. y las empresas de la CELEC S.A., Hidropaute, Hydroagoyán, empresas de generación hidroeléctricas, Termopichincha, Termoesmeraldas, Electroguayas, empresas de generación térmica, y la transmisora TRANSELECTRIC, constituyendo la Empresa Única encargada de generación y transmisión eléctrica, a nivel nacional.

<sup>2</sup> TRANSELECTRIC: Unidad de Negocio de CELEC EP encargada de la transmisión de energía.

<sup>3</sup> SNT: Sistema Nacional de Transmisión



### 3.1.2 Misión

Garantizar al país el servicio público de transmisión de energía eléctrica, respondiendo a los principios de calidad, eficiencia, accesibilidad y continuidad con responsabilidad social y ambiental.

### 3.1.3 Visión

Hasta el 2020 ser la empresa pública líder que garantiza la soberanía eléctrica e impulsa el desarrollo del Ecuador.

### 3.1.4 Objetivos estratégicos

#### *Ciudadanía*

- Incrementar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema Nacional de Transmisión de la Unidad de Negocios CELEC EP – TRANSELECTRIC bajo estándares de calidad, eficiencia, eficacia y responsabilidad social.
- Incrementar la oferta del servicio de transmisión de energía eléctrica para abastecer la demanda con responsabilidad social, incrementar la reserva, ampliar la cobertura y contribuir al cambio de la matriz energética.

#### *Procesos*

- Incrementar la eficiencia institucional de la Unidad de Negocio CELEC EP – TRANSELECTRIC.

#### *Recursos Humanos*

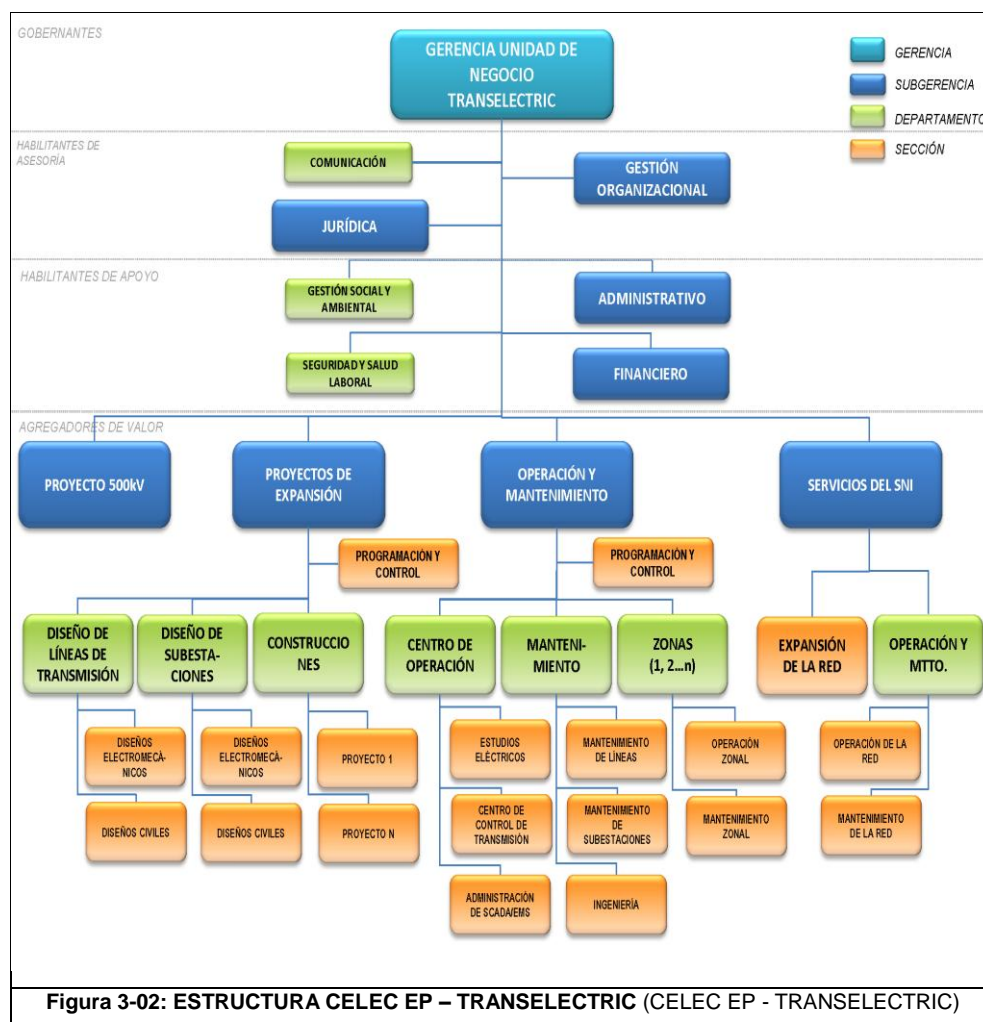
- Incrementar el desarrollo del Talento Humano en la Unidad de Negocio CELEC EP – TRANSELECTRIC.

#### *Finanzas*

- Incrementar la sustentabilidad financiera de la Unidad de Negocio CELEC EP – TRANSELECTRIC.

### 3.1.5 Organigrama

Transelectric es una empresa de tipo funcional, ya que presenta una división en departamentos, dependiendo de las funciones y especialidades que cada uno de ellos desempeña y se maneja de acuerdo a los diferentes niveles jerárquicos.

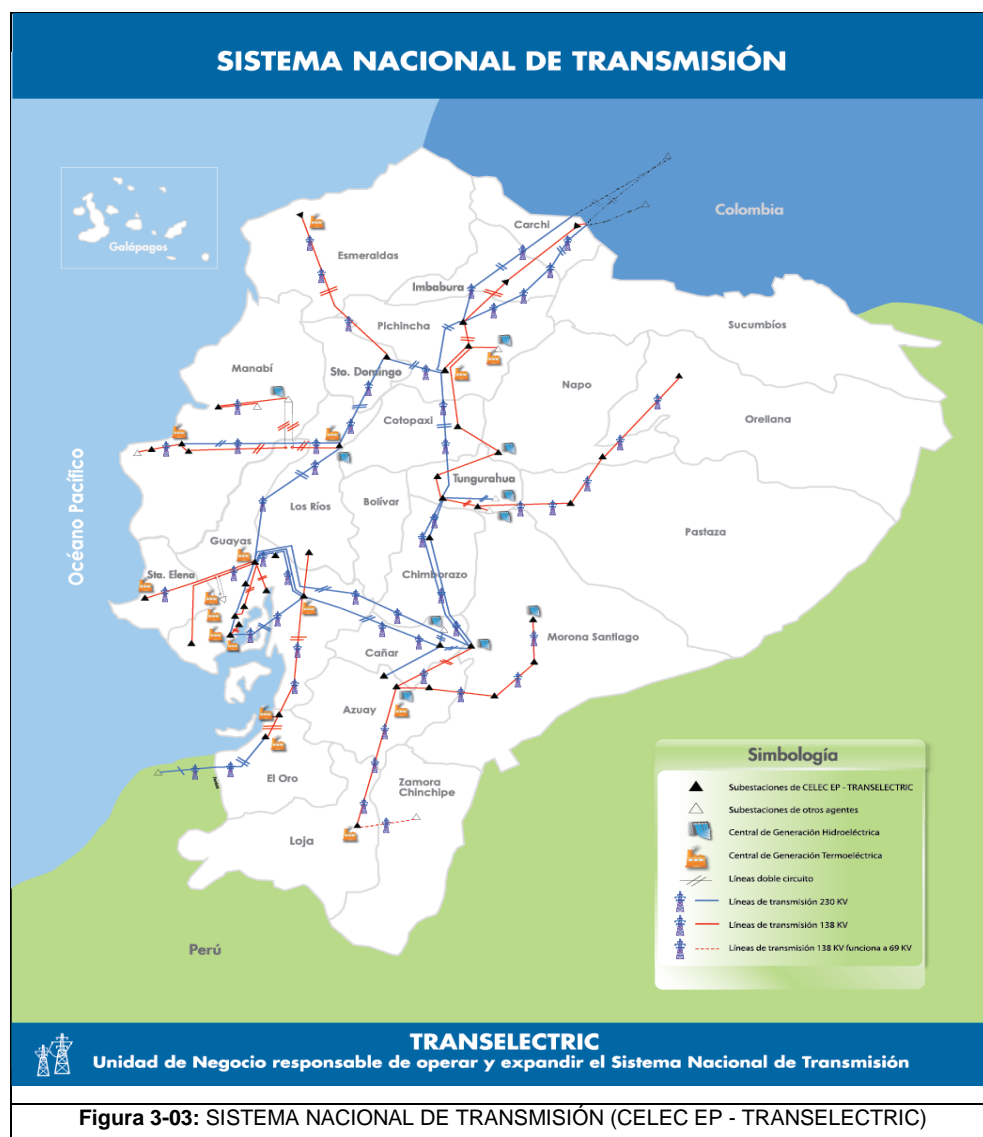




### 3.1.6 Sistema Nacional de Transmisión

El SNT opera y mantiene un conjunto de subestaciones<sup>1</sup> y líneas de transmisión<sup>2</sup> en tensiones de 230 kV y 138 kV, que transporta la energía producida por las centrales de generación hacia los centros de consumo en todo el territorio ecuatoriano. (CELEC EP - TRANSELECTRIC)

Transelectric dispone de 45 subestaciones a nivel nacional. (2 subestaciones móviles<sup>3</sup>.)



<sup>1</sup> Subestación eléctrica: Conjunto de equipos de conexión y protección, transformadores y otros equipos auxiliares, cuya función es la de transmitir y/o distribuir energía eléctrica, brindando seguridad para el sistema eléctrico, para los mismos equipos y para el personal de operación y mantenimiento.

<sup>2</sup> Línea de Transmisión: Sistemas de conductores metálicos que transfieren energía de un punto a otro que pueden tener distintas longitudes.

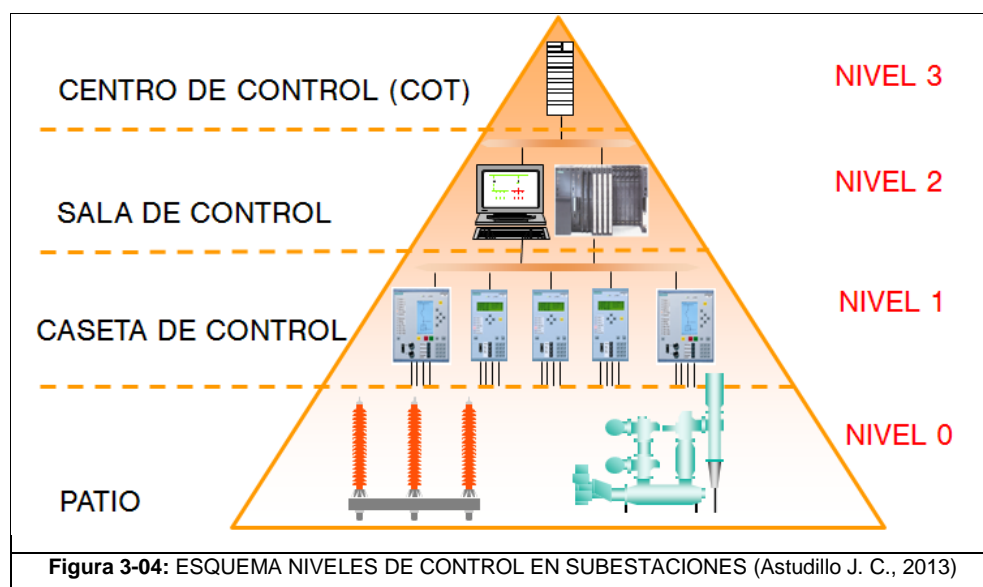
<sup>3</sup> Subestación móvil: Subestación eléctrica completa montada en una o más plataformas.

## 3.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA

En este estudio se va a analizar la situación actual de la empresa, así como las ventajas que traería el implantar un sistema de capacitación continua a distancia apoyado en las TIC's.

### 3.2.1 Estructura operativa

Para cumplir satisfactoriamente con el proceso de transmisión de energía, función de CELEC EP – TRANSELECTRIC, la empresa cuenta con varias subestaciones eléctricas distribuidas de manera estratégica, geográficamente a nivel nacional. Dichas subestaciones poseen varios equipos eléctricos (transformadores eléctricos de potencia<sup>1</sup>, seccionadores<sup>2</sup>, disyuntores<sup>3</sup>, etc.) que son operados por personal técnico ya sea desde los patios<sup>4</sup>, casetas<sup>5</sup>, salas de control<sup>6</sup> o centro de control<sup>7</sup> que poseen tableros<sup>8</sup> o sistemas SCADA<sup>9</sup> para operación remota<sup>10</sup>.



<sup>1</sup> Transformador: Convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión en energía alterna de otro nivel de tensión, manteniendo la potencia.

<sup>2</sup> Seccionador: Equipo eléctrico de corte de energía que sirve para maniobras sin carga y aislamiento de equipos en mantenimiento.

<sup>3</sup> Disyuntor o Interruptor: Equipo de corte y maniobra que sirve para despejar fallas eléctricas y para realización de maniobras con carga.

<sup>4</sup> Patio: Lugar en el que se encuentran un conjunto de equipos primarios que forman parte de una subestación eléctrica. Los patios se encuentran estructurados de acuerdo al nivel de tensión y/o funcionalidad.

<sup>5</sup> Caseta: Lugar destinado para el agrupamiento de equipos de control y protección de los equipos de la subestación.

<sup>6</sup> Sala de control: Lugar destinado para el control remoto de los equipos de la subestación mediante interfaces hombre máquina (IHM) y sistemas SCADA.

<sup>7</sup> Centro de control: Edificación donde se ejecuta tareas de supervisión y control del Sistema Nacional de Transmisión.

<sup>8</sup> Tableros: Conjunto de equipamiento eléctrico destinado para la protección, control y medición del equipo primario de la subestación eléctrica.

<sup>9</sup> Sistema SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition – Software para ordenadores que permite controlar y controlar procesos industriales a distancia en tiempo real.

<sup>10</sup> Operación remota: Acciones realizadas a distancia mediante IHM a los diferentes equipos de las subestaciones.



Los niveles de control existentes para cada subestación, dependerán de la estructura y tamaño de la misma, así como de la antigüedad de su instalación. Para algunas de las subestaciones grandes, se ha iniciado con el proceso de modernización, en donde se adopta el nuevo esquema de operación al pasar de tableros a un sistema mini SCADA, para lo cual es necesaria la capacitación a los operadores en el nuevo esquema de operación de la subestación a la que pertenecen.

Transelectric cuenta con **45 subestaciones**, cada una de ellas con al menos 4 operadores, divididas en **2 zonas operativas**, de acuerdo a su ubicación geográfica.

ZONA OPERATIVA NORTE		ZONA OPERATIVA SUR	
SUBESTACION	CIUDAD	SUBESTACION	CIUDAD
1. Ambato	Ambato	1. Babahoyo	Babahoyo
2. Baba		2. Caraguay	Guayaquil
3. Baños	Baños	3. Cuenca	Cuenca
4. Chone	Chone	4. Dos Cerritos	Guayaquil
5. Esmeraldas	Esmeraldas	5. Gualaceo	Gualaceo
6. Fco. Orellana	El Coca	6. Las Esclusas	Guayaquil
7. Ibarra	Ibarra	7. Limón	Limón Indanza
8. Macas	Macas	8. Loja	Loja
9. Mendez		9. Machala	Machala
10. Montecristi	Manta	10. Milagro	Milagro
11. Mulaló	Latacunga	11. Molino	Cuenca
12. Pomasqui	Quito	12. Nueva Prosperina	Guayaquil
13. Portoviejo	Portoviejo	13. Pascuales	Guayaquil
14. Puyo	Puyo	14. Policentro	Guayaquil
15. Quevedo	Quevedo	15. Posorja	Playas
16. Quinindé	Quinindé	16. Riobamba	Riobamba
17. San Gregorio	Portoviejo	17. San Idelfonso	Machala
18. Santa Rosa	Quito	18. Santa Elena	Santa Elena
19. Santo Domingo	Santo Domingo de los Tsáchilas	19. Salitral	Guayaquil
20. Tena	Tena	20. Sinincay	Cuenca
21. Totoras	Ambato	21. Trinitaria	Guayaquil
22. Tulcán	Tulcán	22. Zhoray	Cuenca
23. Vicentina	Quito		

**Tabla 3-01: Subestaciones de CELEC EP - TRANSELECTRIC (Sánchez, 2013)**

Debido a la criticidad del SNT, para la operación de las subestaciones, es necesario que el personal labore las 24 horas, los 365 días del año ininterrumpidamente, por lo cual se ha dividido al personal en 4 turnos de manera que realicen su trabajo en horarios rotativos distribuidos de la siguiente manera:

De esta manera, se han asignado turnos a los operadores: T1, T2, T3 y T4, quienes tienen que realizar su trabajo según un calendario que se desarrolla y planifica de manera anual.

A continuación se presenta un ejemplo de dicho calendario, de los meses mayo y junio de 2013 que muestra la distribución de tiempos, turnos, días libres y horarios en los que el personal realiza sus labores, para las subestaciones Santo Domingo, Quevedo, Baba, Portoviejo, Chone y Montecristi.

MAYO																																	
HORARIO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
		Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	
23H00-07H00		4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	
07H00-15H00		3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	
15H00-23H00		2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4		
LIBRE		1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3		

JUNIO																																	
HORARIO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
		Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg	Ln	Mi	Mr	Jv	Vn	Sd	Dg		
23H00-07H00		1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2		
07H00-15H00		4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1		
15H00-23H00		3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4		
LIBRE		2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3	3	2	2	1	1	4	4	3		

TURNOS ASIGNADOS A OPERADORES UTN																																	
DOM 6103 02-3770664		QVD 6602/6605 05-2783116					SBA					POR 6606 / 6607 05-2630730					CHO 6612 08-7284934					MON 6604 05-2311727											
T1	PABLO DELGADO	JUAN CASTRO					JAVIER VELIZ					JORGE MOREIRA					ARGENIS MOREIRA					CARLOS BELLO											
T2	FRANCISCO ABAD	ANDRES ERAZO					ANDRES ANGUETA					DIOGENES CEDENO					JORGE VALDIVIEZO					JOSE PALMA											
T3	CARLOS MOSQUERA	CARLOS MIELES					CESAR MOREIRA					BALTAZAR DELGADO					FABRICIO ZAMBRANO					ITALO CAICEDO											
T4	FRANCISCO LAHUASI	ANGEL LEON					ROBERTO PATINO					WILSON CHELE					HERNAN NARANJO					BENITO VELASQUEZ											
OV	ALQUIBAR ANDRADE (*)	ALQUIBAR ANDRADE					ALQUIBAR ANDRADE					LEONARDO CHAVEZ					LEONARDO CHAVEZ					LCHAVEZ/AANDRADE											

Figura 3-06: EJEMPLO TURNOS DE TRABAJO MAYO Y JUNIO 2013 OPERADORES DE 6 SUBESTACIONES DE LA ZONA OPERATIVA NORTE (Astudillo J. C., 2012)

**Figura 3-06: EJEMPLO TURNOS DE TRABAJO MAYO Y JUNIO 2013 OPERADORES DE 6 SUBESTACIONES DE LA ZONA OPERATIVA NORTE** (Astudillo J. C., 2012)

En cada subestación trabaja **1 operador por turno**, un total de 4 operadores por subestación, excepto en las subestaciones: Pascuales, Santa Rosa y Totoras por ser las más grandes, en las que laboran 2 operadores por turno, es decir, 8 operadores por subestación.

En las subestaciones Limón, Méndez, Macas y Gualaceo laboran únicamente 2 operadores, 1 por turno, quienes tienen horario de oficina, y no laboran fines de semana ni feriados por ser subestaciones pequeñas.

Adicionalmente por cada zona operativa, existen 6 trabajadores calificados como **operadores volantes**, quienes realizan reemplazos al personal fijo en casos de ausencias por permisos médicos, vacaciones, permisos sindicales, calamidad doméstica, etc., quienes tienen distribuidas algunas subestaciones en las que trabajan según se requiera.

Cada zona operativa tiene **2 supervisores de operación**, quienes tienen a su cargo al personal operativo de un número determinado de subestaciones, y que al estar en contacto directo con los operadores, realizan capacitaciones esporádicas sobre los temas necesarios; así como la inducción al nuevo personal.

PERSONAL	# OPERADORES X SUBESTACION	# SUBESTACIONES	TOTAL
Operador fijo	4	38	152
Operador y fijo	2	4	8
Operador fijo	8	3	24
Operador volante			12
Supervisor operación			4
<b>TOTAL OPERADORES</b>			<b>196</b>

Tabla 3-02: Horarios de turnos de operadores de subestaciones (Sánchez, 2013)

### 3.2.2 Situación Actual

Tomando en cuenta lo descrito en el numeral 3.2.1, se conoce que existe una buena cantidad (196 operadores) de personal técnico que se encuentra distribuido por todo el país y por lo tanto su capacitación necesaria debido al tipo de trabajo que desempeña se complica en cuanto a costos de traslado de personal, aspectos logísticos, horarios, etc., que hacen difícil mantener al recurso humano capacitado constantemente y de manera óptima.

Entre algunas de las desventajas encontradas en el escenario actual de las diferentes subestaciones, se detallan las siguientes:

- La capacitación y evaluación al personal no es la suficiente, en especial si se toma en cuenta el desarrollo tecnológico y el tipo de trabajo que la empresa realiza, cuyas actividades van de la mano con la tecnología.
- Difícil movilización del personal, especialmente por distancias geográficas y horarios de turnos de trabajo, para capacitaciones masivas, tomando en cuenta que las subestaciones nunca pueden quedar desatendidas y el número de operadores volantes (6 por zona) no abastece para cubrir a los operadores fijos y a su vez, no sería óptimo contratar más operadores de este tipo ya que sus funciones al no tener reemplazos que realizar no existirían.

Por otro lado, el movilizar a todo el personal, implica fuertes gastos, lo cual provoca que los periodos de capacitación sean más largos para que abarque a todo el personal, se disminuyan los cursos de capacitación y no exista un plan anual o a su vez, se seleccione a un grupo de operadores para cada capacitación, con lo cual no es posible que todo el personal sea beneficiado.

- Existe una utilización inadecuada de internet corporativo por parte del personal de operación, el cual se puede emplear en temas de mayor importancia y crecimiento personal y profesional.
- Existe poca interacción técnica entre el personal.
- Los periodos para capacitaciones y evaluaciones son largos.
- Existe diversidad en formación del personal técnico y no existe una gestión del conocimiento en donde todos colaboren para enriquecerlo.
- Debido a la gran diversidad de edades de los operadores, que van desde los 25 a 62 años, existen personas que no poseen mayores destrezas en el uso del computador, internet y tecnología, y tampoco sienten el deseo de aprender debido a que no se les ha presentado la necesidad ni incentivo adecuados.
- Con la modernización de las subestaciones, existen cambios grandes en la operación de las mismas, van de la operación mediante paneles, en el cual el operador únicamente debe mover perillas para manejar un equipo a un sistema mini SCADA que les permite realizarlo remotamente, para lo cual es necesario sean capacitados en cuanto a éstos nuevos métodos de operación y a su vez compartan la información o la recepten de sus compañeros que están pasando por el mismo trance o en algún momento lo harán.
- Los supervisores de operación al ser las personas que se encuentran en contacto de forma directa con los operadores, deben trasladarse de

subestación en subestación al momento de capacitar al personal sobre algún tema de carácter obligatorio, como en el caso del punto anterior; por lo cual los operadores deben asistir en algunos casos en sus días libres.

Todos estos puntos son los que dificultan que el personal de las subestaciones sea capacitado de manera continua y por lo tanto amplíe sus horizontes conforme el avance tecnológico.

### **3.2.3 Ventajas**

En casos de operación normal y/o de emergencia los operadores de las subestaciones, son las primeras personas que deben reaccionar con la tranquilidad y seguridad que solo el conocimiento puede ofrecer, debido a que al presentarse fallas<sup>1</sup> en el SNT, el restablecimiento de las mismas debe ser en el menor tiempo posible.

Cabe recalcar que la tecnología en cuanto a la operación de sistemas eléctricos está creciendo a pasos agigantados, y que los operadores de subestaciones, son las personas ligadas de manera directa a cada cambio que se genera, son éstas las razones por las cuales el personal debe estar en constante capacitación, aprovechando los recursos existentes y yendo de la mano de las nuevas tecnologías de la información.

Por lo expuesto, algunas de las principales ventajas que CELEC EP – TRANSELECTRIC podría percibir al adoptar un sistema de educación virtual o a su vez combinado se detallan a continuación:

- Aunque el proyecto inicial de capacitación virtual sea dirigido al personal técnico de operación de las subestaciones de CELEC EP – TRANSELECTRIC, éste podría aplicarse a las diferentes áreas de la empresa e incluso a diferentes unidades de negocios de CELEC EP.

---

<sup>1</sup> Falla eléctrica: Fallo en un aparato o línea eléctrica por el cual la corriente eléctrica pasa directamente del conductor activo o fase al neutro o tierra, pudiendo provocar daños a personas, equipos y/o materiales.



- La capacitación sería continua e interactiva, se podría dividir en dos grupos de participantes y en una semana se podría cubrir un tema de capacitación para la mitad (aproximadamente 100) operadores de las subestaciones de las dos zonas, sin movilizarlos, ni interrumpir sus turnos de trabajo o días libres, ya que la capacitación se realizaría mientras se encuentran en su jornada laboral.
- Inmersión práctica en un entorno web2.0, en donde el participante comenzará a familiarizarse con las diferentes herramientas que hoy en día la Web presenta y se mantendrá actualizado de las nuevas tecnologías.
- Eliminación de barreras espaciales y temporales (desde su lugar de trabajo). Supone una gran ventaja para empresas distribuidas geográficamente como CELEC EP - TRANSELECTRIC.
- Prácticas en entornos de simulación virtual, difíciles de conseguir en formación presencial, sin una gran inversión.
- Gestión real del conocimiento: intercambio de ideas, opiniones, prácticas, experiencias. Enriquecimiento colectivo del proceso de aprendizaje sin límites geográficos. Cabe anotar que CELEC EP – TRANSELECTRIC cuenta con un grupo de profesionales con altos conocimientos y experiencia que pueden realizar una transferencia de conocimientos según se requiera.
- Actualización constante de los contenidos (deducción lógica del punto anterior), al igual que la evaluación.
- Reducción de costos (en la mayoría de los casos, a nivel metodológico y, siempre, en el aspecto logístico).
- Permite una mayor conciliación de la vida familiar y laboral.

- Los temas de capacitación pueden ir desde paquetes informáticos básicos, temas generales de seguridad industrial<sup>1</sup>, hasta cursos temáticos de operación, electricidad, protecciones<sup>2</sup>, nuevas tecnologías especialmente en operación de sistemas (SCADA, SICAM<sup>3</sup>), mantenimiento<sup>4</sup>, inducción al nuevo personal, etc.
- Se pueden realizar evaluaciones a los participantes, éstas son individuales, y miden varios aspectos como: interés, tiempo dedicado, conocimiento, destreza, interacción, etc. Con lo cual también se podría evaluar además de en la parte de capacitación; el desempeño laboral del personal operativo, lo que se podría incluir como un porcentaje de calificación en planes de carrera, remuneraciones variables o escalafones.
- Una de las ventajas más significativas que la capacitación virtual presenta es la reducción notable de costos de capacitación y movilización, en donde no sería necesario el transporte del personal, tomando en cuenta que la capacitación podría ser constante e implantada como una política empresarial, a ser planificada de manera anual.
- La capacitación puede ser empleada como motivación para el personal operativo, ya que el conocimiento genera crecimiento y éste beneficia tanto a la empresa como a sus colaboradores. Toda empresa desea tener personal capacitado para enfrentar cualquier situación de manera óptima y versátil, siguiendo un camino de calidad en sus procesos; y el operador se sentiría motivado al saber y entender que la empresa está colaborando también para su desarrollo personal y profesional al recordar lo aprendido y adquirir nuevos conocimientos conforme a los cambios rápidos que se presentan en la actualidad.

---

<sup>1</sup> Seguridad industrial: área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de accidentes en la industria mediante la gestión y prevención de riesgos.

<sup>2</sup> Protecciones eléctricas: equipos destinados para despejar fallas eléctricas, evitando que causen un mayor impacto en el sistema eléctrico y su equipamiento.

<sup>3</sup> SICAM PAS: Software propietario de SIEMENS para el control y automatización de subestaciones.

<sup>4</sup> Mantenimiento de equipos eléctricos: Procedimientos que permiten conservar en buen estado los equipos eléctricos para evitar su degradación.

### 3.3 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Para determinar la factibilidad técnica, se detallarán los requerimientos de hardware, software y recursos humanos necesarios para dar inicio a un proyecto de capacitación virtual utilizando un LMS.

#### 3.3.1 Requerimientos de hardware

A continuación se detallan los requerimientos de equipos necesarios para la implementación del proyecto.

- *Servidor*

Se recomienda adquirir un servidor robusto dedicado exclusivamente para el LMS, de tal manera que se lo pueda aprovechar de manera óptima, tomando en cuenta que el proyecto pueda ser ampliado a las diferentes áreas.

Tomando en cuenta la infraestructura con la que CELEC EP-TRANSELECTRIC cuenta, en su Data Center ubicado en las instalaciones del Centro de Control, se sugiere la adquisición de un servidor Blade cuyas principales características se detallan a continuación:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	<b>Servidor Blade BL460 G8</b>
2	Procesador Intel® Xeon® 2.9 Ghz
64	GB Memoria RAM (4X16) DDR 3 1600
2	Discos internos SAS 10k rpm
4	Puertos de Red (LAN) Ethernet de 1 GB
2	Puertos Conectividad SAN FC 8 gigas
1	Soporte 7 x 24 x 3 años 4 horas tiempo de respuesta

**Tabla 3-03:** Características servidor (Sánchez, 2013)

- *Computadores de escritorio y equipo portátil*

Cada una de las subestaciones de CELEC EP – TRANSELECTRIC cuenta con computadores de escritorio usadas por todos los operadores en sus horarios de turno, las mismas que son renovadas conforme a su necesidad y mantenidas por el Departamento de Sistemas.

Estas consolas son usadas para el trabajo diario de los operadores, en donde el software manejado con mayor frecuencia pertenece a herramientas de Microsoft Office e Internet.

Por tales motivos, las estaciones de trabajo con las que cuenta cada subestación cumplirían perfectamente con lo requerido para el proyecto.

Adicionalmente, se requerirá un equipo portátil para actividades de soporte, diseño de contenidos, tutoría e incluso cuando el profesor del curso lo requiera, este hardware podría cumplir con las siguientes características básicas similares o superiores, obtenidas en base a un estándar que maneja la empresa al momento de adquirir equipos portátiles:

ITEM	DESCRIPCIÓN
Procesador	Intel Core i7-2620M 2.70 GHz, 2 cores/4 threads.
Memoria	4GB - Máximo 16 GB 1333 MHz DDR3 SDRAM
Disco duro	500GB 7200RPM
Pantalla	14.1 inch.
Unidad óptica	Blu-ray R / RE DVD + /-RW SuperMulti DL, Blu-ray ROM DVD + /-RW SuperMulti DL, DVD + /-RW SuperMulti DL, DVD-ROM
Cámara integrada	Cámara web 2.0
Comunicación	Intel Gigabit integrada 82579LM e inalámbrica 802.11
Audio	Audio de alta definición, altavoces estéreo, audífonos estéreo/salida de línea, entrada estéreo para micrófono
Sistema Operativo	Windows 7 Professional 64 bits

Tabla 3-04: Características equipo portátil (Sánchez, 2013)

- *Arquitectura de red*

CELEC EP – TRANSELECTRIC tiene una arquitectura de red que le permite mantener integrados todos sus equipos a nivel nacional, sean éstos servidores o estaciones de trabajo.

En cuanto al servidor de capacitación, se le daría el mismo trato que los existentes en la empresa, con lo cual estaría dentro de la red corporativa y estaría sujeto al mismo esquema de seguridad que la empresa maneje al momento de su instalación, así como a futuro.

Sobre la base de lo detallado, no será necesario adquirir ningún hardware adicional a la arquitectura de red manejada por la empresa actualmente.

- *Equipo video conferencia*

Sería muy interesante hacer uso de las herramientas de video conferencia que la Web dispone para usarlas como recursos en los cursos a ser dictados, con lo cual se obtendrá una mayor interacción entre usuarios.

Con esta finalidad y tomando en cuenta el hardware existente, se sugiere adquirir un equipo de video conferencia para cada subestación, que conste de lo siguiente:

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
50	Headset (audífonos + micrófono)
50	Cámara Web

Tabla 3-05: Hardware video conferencia (Sánchez, 2013)

### 3.3.2 Requerimientos de software

A continuación se detallan los requerimientos de software necesarios para la implementación del proyecto.

- *Plataforma LMS*

Hoy en día existe una diversidad de plataformas LMS, que pueden ser de acceso libres o pagadas.

A continuación se hace referencia a un estudio elaborado por CAPTERRA<sup>1</sup>, en donde se puede visualizar la demanda y uso de las 20 plataformas LMS desde varios puntos de vista.



<sup>1</sup> CAPTERRA: Fundada en 1999, ayuda a las compañías a tomar las mejores decisiones al momento de adquirir un software.



Para el caso de éste estudio, se presenta una comparación entre dos de las más usadas a nivel mundial, Moodle de distribución libre y Blackboard, plataforma de pago.

MOODLE	BLACKBOARD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código abierto</li> <li>• Uso y distribución libre</li> <li>• Windows, MacOS y Linux</li> <li>• Gratis para descargar, modificar, compartir, mejorar y personalizar.</li> <li>• Cualquier educador puede utilizarlo para construir o completar un curso.</li> <li>• Se basa en el constructivismo</li> <li>• Instalación y actualización sencilla</li> <li>• Compatible con SCORM</li> <li>• Soporte técnico comunitario.</li> <li>• Seguro y confiable</li> <li>• Gran cantidad de documentación en línea</li> <li>• Facilita comunicación sincrónica y asincrónica y presenta compatibilidad con herramientas externas o integrables a la plataforma.</li> <li>• Navegación sencilla</li> <li>• Perfiles de usuarios</li> <li>• Interfaz de mensajería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propietario</li> <li>• Sistema de gestión de aprendizaje</li> <li>• Windows, MacOS y Linux</li> <li>• Limitado a los educadores en las instituciones que pagan anualmente.</li> <li>• Los educadores pueden requerir capacitación extensiva.</li> <li>• Instalación y actualización compleja</li> <li>• Compatible con SCORM</li> <li>• Soporte técnico poco amistoso.</li> <li>• Seguro y confiable</li> <li>• Documentación en línea</li> <li>• Facilita comunicación sincrónica y asincrónica</li> <li>• Integra Blackboard <i>Connect</i> (costo adicional)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coteja escritos contra plagio</li> <li>• Incrusta archivos de fotos y vídeos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra videos y fotos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blogs, wikis</li> <li>• Flexibilidad para adaptarse a las necesidades de estudiantes y facultativos</li> <li>• Uso de repositorios</li> <li>• Acceso desde equipos móviles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora wikis, blogs, diarios ("Journals")</li> <li>• Poco flexible</li> <li>• Uso de repositorios (Costo adicional)</li> <li>• Integra Blackboard <i>Mobile</i> (costo adicional)</li> </ul>

Tabla 3-06: Comparación Moodle vs. Blackboard (Calderón A. P., 2010)

De acuerdo a las estadísticas y comparativa realizadas, se concluye que Moodle sería la plataforma LMS que cumpliría con las expectativas necesarias para llevar a cabo el proyecto de capacitación apoyado en este caso en un LMS, debido a que estos sistemas cuentan con todos los recursos necesarios para cumplir de manera óptima con el proceso enseñanza-aprendizaje.

Adicional a las razones anteriormente expuestas para la selección, se han tomado en cuenta algunas otras consideradas como importantes para seleccionar Moodle y que se enlistan a continuación:

- El hecho de que CELEC EP – TRANSELECTRIC sea una empresa pública, según las políticas de gobierno, es importante dar paso al uso de herramientas de software libre.



- Una de las grandes ventajas del software libre, son las comunidades virtuales que se crean en torno a éste, sin duda una de las mejores maneras de aprender, intercambiar conocimientos, experiencias y trabajo colaborativo.
- Moodle está desarrollado en el lenguaje de programación PHP, con la base de datos MySQL, ambos de distribución libre, lo cual es una ventaja para la empresa por contar con recurso humano con experiencia en estas herramientas que sin duda facilitará el trabajo, personalización y rendimiento de las mismas.
- Al ser Moodle el LMS de mayor difusión a nivel mundial. existe una gran cantidad de plugins que pueden ser adaptados con la plataforma y por lo que presenta una gran compatibilidad y facilidad de integración con otros recursos y herramientas sean libres o pagadas.
- Los recursos para su implementación no son extensos y puede usarse los mismos que la empresa tiene actualmente, salvo ciertas mejoras que se desee implementar.
- *Sistema Operativo, servicios y navegadores*
  - CELEC EP – TRANSELECTRIC cuenta con un plan corporativo de licencias de Windows Server 2008 Standard Edition, para el servidor de la plataforma LMS, o a su vez se puede hacer uso de un sistema operativo Linux<sup>1</sup>, de libre acceso, sin que esto afecte el desempeño del sistema.
  - Se podrá usar herramientas de servicio como WAMP<sup>2</sup>, XAMPP<sup>1</sup> o Appserv<sup>2</sup> para los servicios web necesarios o a su vez instalar uno por uno, todos de acceso libre.

---

<sup>1</sup> Linux: Kernel libre de sistema operativo basado en Unix, es un software libre y de código abierto, está licenciado bajo GPL v2 y sus desarrollo se debe a colaboradores de todo el mundo.

<sup>2</sup> WAMP: Para Windows, contiene los servicios de Apache, MySQL y PHP.

- Todas las estaciones de trabajo cuentan con licencias corporativas Windows 7 Professional o Windows XP Professional, cuya versión no afectará el correcto funcionamiento de la plataforma en el caso cliente.
- En cuanto a los navegadores, según la experiencia con las herramientas desarrolladas en PHP – MySQL, del software desarrollado In house, se conoce que es compatible con los navegadores más conocidos: Firefox, Internet Explorer, Safari, y Chrome, que los usuarios de la empresa utilizan ya sea desde sus PC's, portátiles, tablets e incluso Smart phones, para los cuales Moodle también cuenta con algunas App's.
- *Video conferencia*  
Un recurso muy bueno para los cursos es la video conferencia, en donde existirá una mayor interacción entre el capacitador y los participantes, es por esta razón que hoy en día existen varios servicios que ofrecen esta herramienta, incluyendo la posibilidad de compartición de archivos, video, audio, chat entre los participantes, pizarra, etc., muchos de ellos gratuitos, dependiendo de los requerimientos que sean necesarios.

Ya que estos servicios se encuentran en la Web, no se ve necesario el implantarlos en un servidor que consumiría recursos innecesarios por el momento. Para el caso de CELEC EP – TRANSELECTRIC, debido al número de participantes y profesores que usarían el servicio de manera simultánea, se recomienda la suscripción anual a un servicio como Webex<sup>3</sup> o WizIQ<sup>4</sup> cuyos precios son bastante asequibles e incluso ya poseen los plugins para ser instalados en la misma

---

<sup>1</sup> XAMP: La X se utiliza para indicar que puede ser usado en cualquier sistema operativo, contiene los servicios de Apache, MySQL, PHP y Perl.

<sup>2</sup> AppServ: Open Source que contiene los servicios de Apache, PHP, MySQL y phpMyAdmin.

<sup>3</sup> Webex: Industria de Cisco que ofrece servicios y aplicaciones para trabajo colaborativo, reuniones en línea, conferencias web y video conferencias, con la posibilidad de compartir archivos y pizarras digitales. Posee planes gratuitos y de pago anual.

<sup>4</sup> WizIQ: Servicio de tele conferencia, originario de la India, que permite recrear una clase online con todos los requisitos de medios y nivel de participación. Posee planes gratuitos y de pago anual.

plataforma Moodle, sin necesidad de que los usuarios deban crear cuentas o acceder desde otro sitio.

- *Chat Soporte*

Un servicio de chat, servirá para dar soporte en línea en cuanto a la plataforma o tutoría de manera más directa.

Al igual que en el punto anterior, existen servicios gratuitos o de bajo precio anual, que ofrecen la posibilidad de integrar un chat en la plataforma LMS, con lo cual el agente que se encuentre dando el soporte, podrá estar conectado desde su cuenta Skype<sup>1</sup>, Gtalk<sup>2</sup> u otras, desde cualquier dispositivo con internet, evitando de esta manera un desarrollo adicional y que se encuentre limitado en cuanto a compatibilidad y disponibilidad.

### 3.3.3 Recurso humano

En cuanto al recurso humano necesario para que el proyecto pueda ser institucionalizado en la empresa y la capacitación pueda ser continua y debido a que la empresa cuenta con personal con las competencias requeridas, se podrá hacer uso del recurso existente con un reordenamiento de sus funciones para el personal fijo del proyecto.

CANTIDAD	CARGO	DESCRIPCIÓN
1	Administrador LMS	Profesional con experiencia en desarrollo de software que administrará la plataforma de formación virtual, base de datos, usuarios, apariencia, así como la implementación de nuevas funcionalidades y actualizaciones.
2	Gestor de curso	Profesionales que tendrán a su cargo la gestión de los cursos, su implementación en la plataforma virtual, diseño de contenidos en conjunto con el capacitador, generación de estadísticas, tutoría y soporte a usuarios; así como capacitación en el uso de la plataforma a los capacitadores y alumnos.

Tabla 3-07: Recurso humano fijo (Sánchez, 2013)

<sup>1</sup> Skype: Es un software gratuito que permite comunicaciones de texto, voz y video sobre internet (VoIP) con aplicaciones tanto de escritorio como para dispositivos portables como Tablets y smartphones.

<sup>2</sup> Gtalk: Cliente gratuito de mensajería instantánea y VoIP, desarrollado por Google, al cual se tiene acceso con una cuenta Gmail, también posee Apps para escritorio y dispositivos inteligentes.

Adicionalmente, se requerirá de personal eventual, cuya intervención será para cada curso a realizarse, esto debido a una buena práctica de gestión de conocimientos que la empresa puede adoptar.

Para el caso de la capacitación al personal operativo de las subestaciones, ésta se realizará en su gran mayoría por los supervisores de operación o en su defecto por profesionales correspondientes a otras áreas de la misma empresa, todo esto, tomando en cuenta el alto nivel de conocimiento del personal de la empresa, que viene de una transferencia de conocimientos de años atrás y avances tecnológicos que deben ser difundidos al recurso operativo para un mejor desempeño laboral. Para éste caso, los funcionarios no dejarán sus labores habituales por tratarse de funciones eventuales.

Cabe anotar que de requerir capacitación brindada por personas ajenas a la empresa, también podrían adoptar ésta modalidad de enseñanza por todas las ventajas anteriormente expuestas.

CANTIDAD	CARGO	DESCRIPCIÓN
1	Capacitador	Profesional con experiencia en el tema del curso quién dará la pauta al gestor para el diseño de contenidos del mismo, obteniendo un resultado final en conjunto. Será la persona encargada del curso durante su fase de desarrollo y formación a los alumnos.
2	Personal talento humano	Profesionales de DTH que se encargarán de la convocatoria del curso, horarios de operadores, logística en el caso de b-learning para movilización y todo lo relacionado con el personal relacionado con los cursos.

**Tabla 3-08:** Recurso humano eventual (Sánchez, 2013)

### 3.4 FACTIBILIDAD FINANCIERA

Se determinará los índices financieros VAN y TIR para determinar la factibilidad del proyecto.

El valor actual neto, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

La fórmula que permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

En dónde:

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo t.

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de períodos considerado.

- El tipo de interés es k. Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos, se utilizará el costo de oportunidad.
- Cuando el VAN es 0, entonces k es TIR.
- Inversión Inicial ( $I_0$ ):

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO (USD)
1	Servidor	10.000
50	Equipo video conferencia (headsets: micrófono + audífonos y cámaras web)	3.000
1	Computador portátil	1.800
<b>TOTAL</b>		<b>14.800</b>

Tabla 3-09: Costos de Hardware (Sánchez, 2013)

**Io = 14,800.00 USD**

- Interés (k): Valor mínimo aceptable

Este valor se va a calcular comparando el gasto que se está presentando actualmente por cursos dictados de manera convencional, con los cursos dictados en el nuevo sistema, la diferencia en porcentaje será la tasa mínima esperada:

#### ○ SISTEMA ACTUAL

Para el sistema actual, se considerará los valores generados por un solo curso anual, ya que por cuestiones tanto de logística y horarios, así como económicas, no sería posible organizar más de un curso si se desea que el mismo sea tomado por el personal completo.

CANTIDAD	CONCEPTO	#HORAS HOMBRE	COSTO HORA HOMBRE	COSTO ANUAL X 1 CURSO (USD)
3	Personal DTH	30	8,75	787,5

Tabla 3-10: Personal eventual por curso (Sánchez, 2013)

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO ANUAL
1	Curso para 160 personas	14.400
5	Viáticos diarios para 160 personas	60.480
1440	Horas extra para reemplazos por movilización de personal	8.190

Tabla 3-11: Otros gastos (Sánchez, 2013)

**TOTAL X 1 CURSO ANUAL: 83.857,50 USD**

### ○ SISTEMA PROPUESTO

Para el sistema propuesto, se considerará los valores generados por un mínimo de tres cursos anuales, de tal manera que sus gastos anuales sean justificados, por lo tanto los valores, a diferencia de los actuales pertenecerán a tres cursos anuales o más, siendo una ventaja desde un inicio.

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO SERVICIO UNITARIO	COSTO MENSUAL (COSTO UNITARIO x CANTIDAD)	COSTO ANUAL (USD)
6	Servicio de software para chat de soporte	5,59	33,54	402,48
1	Servicio software de video conferencia			800,00
1	Subdominio en dominio de la empresa			50,00

**Tabla 3-12: Costos de software (Sánchez, 2013)**

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL (USD)
1	Administrador plataforma virtual	1600	1600	19200
2	Desarrollador de contenidos	1400	2800	33600

**Tabla 3-13: Costos de personal fijo (Sánchez, 2013)**

CANTIDAD	CONCEPTO	# HORAS HOMBRE	COSTO HORA HOMBRE	COSTO ANUAL X CURSO	COSTO ANUAL X 3 CURSOS
1	Capacitador	60	8,75	525	1575
2	Personal DTH	10	8,75	175	525

**Tabla 3-14: Costos de personal eventual por curso (Sánchez, 2013)**

**TOTAL X 3 CURSOS ANUAL: 56,152.00 USD**

$$k = \frac{\text{Costo Convencional} - \text{Costo Propuesto}}{\text{Costo Convencional}} * 100\%$$

$$k = \frac{83,570.50 - 56,152.00}{83,570.50} * 100\%$$

$$k = 32,8\%$$

- Flujos de caja ( $V_t$ ).- Los flujos de caja consideran los valores que se dejan de pagar implementando el sistema propuesto.

Se gasta anualmente por dictar un curso el valor de 83,570.00 USD, con el nuevo sistema se espera dictar 3 cursos al año, y se tendrá un gasto de 56,152.00, de aquí se puede observar que el gasto es mucho menor, ya que con el nuevo sistema se dictarán tres cursos al año por un valor menor que en el sistema convencional y por un solo curso, sin embargo debido a que los costos son anuales se debe realizar esta comparación.

Por lo que el ingreso anual que se espera es la resta aritmética de estos dos valores, es decir el ahorro esperado:

$$V_t = 83,570.50 - 56,152.00$$

$$V_t = 27,418.50$$

Con estos valores se calcula el VAN y el TIR para 5 años, obteniendo los siguientes valores:

TIR	184,26%
VAN	\$ 48.554,43

Teniendo valores positivo y dado que el TIR tiene un valor bastante elevado, se puede concluir la rentabilidad absoluta del proyecto.



### 3.5 FACTIBILIDAD LEGAL

En base al Contrato Colectivo de Trabajo entre la Empresa Pública Estratégica CELEC EP y el Comité de Empresa de los Trabajadores CETRA-CELEC<sup>1</sup>, firmado el 12 de diciembre de 2012, se citan los artículos en los que se puede evidenciar que la capacitación es uno de los derechos del trabajador que la empresa debe satisfacer.

- *Ámbito del Contrato Colectivo*

“Mantener y garantizar la armonía de los trabajadores de la Corporación, como elementos indispensables para la buena relación obrero-empresarial, creando así un ambiente productivo adecuado para la aplicación del derecho y la justicia aplicando los principios sociales contemplados en la Constitución de la República, en los Convenios Internacionales, la ley Orgánica de Empresas Públicas y en la Codificación del Código de Trabajo; con el objeto de contribuir con sus mejores esfuerzos para cumplir responsablemente con todas las obligaciones laborales que le corresponda, a efectos de garantizar la confiabilidad y continuidad del servicio público a cargo de la Corporación, como mecanismo que coadyuve al desarrollo del país”.

- *CAPÍTULO III, Artículo 22.- DEL SISTEMA ESCALAFONARIO.-*

“La CELEC EP garantiza a todos/as los trabajadores amparados por este Contrato, el derecho a la carrera, mejoramiento y desarrollo profesional y laboral dentro de la empresa, y para el efecto todos los trabajadores estarán escalafonados y asumirán la categoría que les corresponda. El sistema escalafonario tomará en cuenta el nivel académico, experiencia, responsabilidad, competencia y otros factores”.

- *CAPÍTULO IV, Artículo 23.- CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES/AS.-*

“Las partes de mutuo acuerdo, establecen que es derecho y obligación conjugar sus esfuerzos para capacitar a todos los trabajadores/as.

---

<sup>1</sup> CETRA-CELEC: Comité de Empresa de los Trabajadores de la Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador.  
PUCE, MAESTRÍA EN GERENCIA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN,  
MARÍA FERNANDA SÁNCHEZ

Con esta finalidad la CELEC EP elaborará el plan anual de capacitación, el mismo que será consistente con el Plan Estratégico de la Corporación. El programa anual de capacitación, elaborado por la Corporación, deberá contemplar eventos dirigidos a todos los grupos ocupacionales de los trabajadores/as, de tal manera que cada trabajador/a tenga oportunidad de asistir a un evento de capacitación durante el año”.

“Para el cumplimiento cabal de los planes y programas de capacitación, la Corporación hará constar en su presupuesto los recursos económicos suficientes que permitan la implementación de una adecuada infraestructura, tanto en el orden físico con la adecuación de aulas en los centros de trabajo más importantes de la Corporación; la contratación de cursos e instructores; la dotación de movilización, materiales y equipos pedagógicos; así como los requerimientos de personal que garantice el cabal cumplimiento de las actividades de capacitación”. (CETRA CELEC - CELEC EP, 2012)

Tomando en cuenta los artículos citados del Contrato Colectivo, con el que es beneficiado el personal de operación de las subestaciones, se puede manifestar que el proyecto de una capacitación apoyada en TIC's, a más de cumplir con los objetivos que persigue el contrato, sería una oportunidad de mejora, ya que se estaría hablando de una capacitación continua, que no se limitaría únicamente a una por año, según lo requerido en párrafos anteriores; esto, facilitaría a la empresa cumplir con lo acordado y superarlo, considerando además que éste sistema de aprendizaje sería una herramienta que puede servir como complemento a la formación presencial y cuyos recursos no serían excesivos, lo que le permitiría desarrollarse con una mayor frecuencia.

Por otro lado, la formación virtual podría encajar perfectamente dentro del plan anual de capacitación acordado en el contrato, institucionalizarse y ser considerado bajo todas las otras capacitaciones en el escalafón.

## 4. CAPÍTULO 4: FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN PILOTO DE CAPACITACIÓN VIRTUAL

En el presente capítulo se detallará el plan piloto de capacitación virtual implementado en las subestaciones de CELEC EP – TRANSELECTRIC y los resultados que se obtuvieron al finalizar el mismo, así como los principales impactos para la empresa y su personal operativo.

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el mes de febrero 2012 se puso en marcha un plan piloto de capacitación virtual a los operadores de las subestaciones de CELEC EP – TRANSELECTRIC que permitiría determinar la factibilidad de implementar la formación e-learning para el personal operativo, en base a una experiencia propia de la empresa, así como los resultados e impactos que ésta generen.

- *Objetivos*

- Implementar una plataforma LMS para la impartición de cursos virtuales al personal operativo de la empresa.
- Gestionar, implementar y desarrollar el primer curso virtual.
- Analizar los resultados obtenidos.

- *Alcance*

Se realizará un curso, en 3 ediciones para cubrir el total de los operadores de las subestaciones, dividiéndolos en grupos de la siguiente manera:

- La primera edición se realizará con el personal de 10 como punto de partida a ésta nueva modalidad de formación, con cuyo resultado se obtendrá la aprobación de la Gerencia de la Unidad de Negocio para completar el proyecto con las subestaciones restantes.

- Las segunda y tercera edición, se desarrollarán con la aprobación de la gerencia a las 35 subestaciones restantes, de tal manera que el número de participantes por edición sea similar.

- *Recursos empleados*

Para el desarrollo del proyecto piloto se emplearon los siguientes recursos:

- **Hardware:** CAPCONOPER se encuentra implementado en un servidor hosting<sup>1</sup> contratado de forma temporal, cuya capacidad soportó el manejo óptimo de la herramienta durante el curso piloto y los usuarios que la utilizaron.

Para la personalización, desarrollo, soporte y gestión del curso, los profesionales a cargo y el personal participante del mismo, utilizaron sus computadores y estructura de red con los que realizan su trabajo de manera habitual, de tal manera que no implicó ningún gasto extra.

- **Software:** Como plataforma LMS se utilizó Moodle 2.1 por tratarse de software libre, tener una gran comunidad de dónde adquirir conocimientos, su amplia difusión y por estar desarrollado sobre el lenguaje PHP y la base de datos MySQL, software con los que el personal a cargo del proyecto posee la experiencia que facilitará la personalización y configuración para las necesidades de la empresa.

Una vez personalizada la plataforma Moodle, se obtuvo como resultado a CAPCONOPER<sup>2</sup>, usada como la plataforma de CELEC EP-TRANSELECTRIC a lo largo de los cursos como el aula virtual perteneciente a la empresa, bajo la dirección electrónica: [www.capconoper.com](http://www.capconoper.com).

---

<sup>1</sup> Hosting: Servicio que provee un espacio en el Internet para alojar archivos, imágenes, videos, páginas web, etc., que serán accesibles desde el Internet por el contratante y otros usuarios de requerirlo por medio de interfaces.

<sup>2</sup> CAPCONOPER: Capacitación Continua Operación



Figura 4-01: CAPCONOPER (Sánchez, 2013)

El servicio de Internet es un recurso con el que la empresa cuenta de manera habitual y no requirió ninguna gestión adicional.

Para el chat de soporte se utilizó el servicio p3chat integrado con la cuenta Gmail del capacitador y el tutor del curso y de manera opcional para los tres supervisores de operación restantes.

Para las videoconferencias se hizo uso de los servicios Webex y Wiziq en su versión gratuita que permitieron abarcar los cursos del proyecto piloto en sus tres ediciones.

- **Humano:** El equipo de trabajo estuvo conformado por tres personas laboran en CELEC EP – TRANSELECTRIC, afines a los temas en cuestión, quienes trabajaron adicionando a sus funciones cotidianas, las tareas necesarias para el cumplimiento a cabalidad de los objetivos del proyecto.

Q	FORMACIÓN	CARGO EMPRESA	FUNCIÓN CAPCONOPER	DESCRIPCIÓN
1	Ing. Eléctrico	Supervisor Operación Zona Norte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitador</li> <li>• Gestor de curso</li> <li>• Administrador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor con control total del curso y alumnos.</li> <li>• Diseño del curso y recursos del mismo.</li> <li>• Persona con control total de la plataforma y todo su contenido, así como la gestión de estadísticas.</li> <li>• Personalización y configuración de la plataforma y todos los complementos internos y externos a ser usados.</li> </ul>
1	Ing. Sistemas y Computación	Profesional del Centro Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persona con experiencia como alumno en cursos virtuales que validó el curso, su contenido y la facilidad de uso de la plataforma. Éste usuario pudo visualizar el curso antes, durante y después de su desarrollo.</li> <li>• Soporte a compañeros durante el desarrollo del curso y apoyo al profesor en diseño de contenido del curso y su desarrollo en toda instancia.</li> </ul>
1	Tnlg. Eléctrico	Operador Subestación Santa Rosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participante para pruebas</li> <li>• Tutor</li> </ul>	

Tabla 4-01: Recurso humano (Sánchez, 2013)

Adicionalmente se requirió la colaboración de personal eventual como apoyo, según se detalla en la Tabla 4-02.

Q	FORMACIÓN	CARGO EMPRESA	FUNCIÓN CAPCONOPER	DESCRIPCIÓN
3	Ing. Eléctrico	Supervisor Operación Zonas Norte y Sur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor permiso edición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A los tres supervisores de operación restantes, se les dio el permiso de profesores sin permiso de edición, de tal manera que puedan acceder al curso en su totalidad y a la información de los alumnos pero sin realizar cambios en el diseño del curso y sus recursos. Estos usuarios podían interactuar en el curso con los alumnos y colaborar en la capacitación de manera opcional.</li> <li>• Personas a cargo del personal de las subestaciones y su coordinación.</li> </ul>
1	Profesional de R.R.H.H	Profesional del área Administrativa de la empresa		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de emisión de certificados del curso avalados por la empresa.</li> </ul>

Tabla 4-02: Recurso humano eventual (Sánchez, 2013)

- *Metodología*

- Previo al inicio del curso virtual piloto, se visitó las subestaciones que tomarían el mismo, con la finalidad de dar a conocer el proyecto de formación virtual e introducir al personal el nuevo sistema de aprendizaje y las ventajas que éste presenta.
- Se capacitó al personal sobre el uso de la plataforma de formación virtual CAPCONOPER, su contenido y recursos que utilizarían en el curso piloto.
- Con la finalidad de obtener datos que permitan una comparación de resultados luego del curso, se realizó una evaluación escrita con los temas que se dictarían en el mismo, los cuales debían ser de dominio del personal, al ser parte de la Electricidad Básica, tema del curso virtual piloto.
- Se planificó el curso de tal manera que todos los grupos de participantes tengan el mismo número de días para desarrollar cada actividad, esto tomando en cuenta que cada grupo o turno tiene su horario y días libres diferentes. Se planificó las actividades para que puedan ser realizadas dentro del horario de turno de los operadores y en las diferentes subestaciones y si algún operador decidía tomarlo luego de su jornada laboral desde su hogar u otro lugar diferente, podía hacerlo, siempre y cuando cumpliera con las fechas y plazos establecidos en el Documento de Planificación del Curso detallado en el siguiente punto.
- El curso piloto, además de refrescar los conocimientos del personal, le permitirán aprender el manejo de la plataforma de formación virtual, así como sus recursos y contenidos a utilizar.
- Previo a las sesiones de video conferencia, se realizaron pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos y software necesarios para ésta actividad (parte de la Actividad 3), además del manejo de la herramienta por parte de los operadores. Se proporcionó un manual detallado para la instalación y uso de la herramienta.

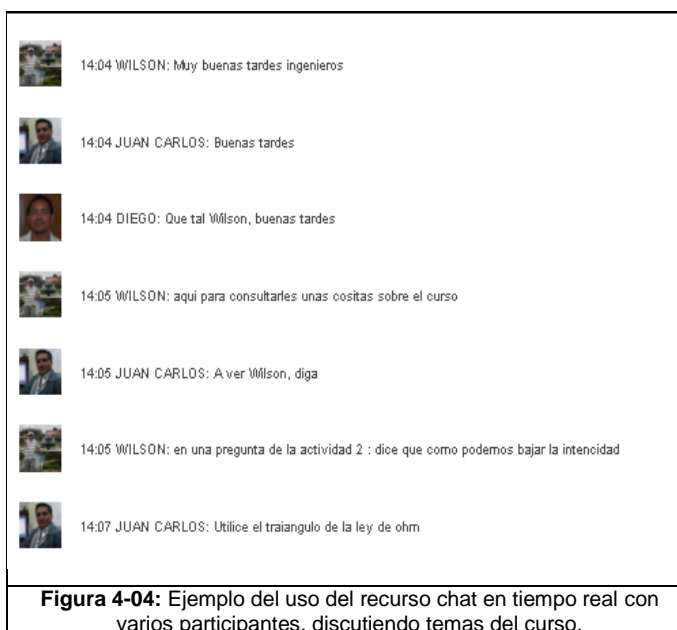
- Los participantes del curso recibieron soporte permanente, para lo cual se creó un chat de soporte que podría ayudarlos ante cualquier eventualidad.
  - Se realizó tutoría a los estudiantes, lo que permitió hacer un seguimiento de sus actividades, recordatorios y mensajes de motivación para culminar el curso de manera exitosa.
  - Todo lo que se detalla en el documento de Planificación del Curso se explicó personalmente a los participantes acompañado por práctica.
- *Contenido del curso*

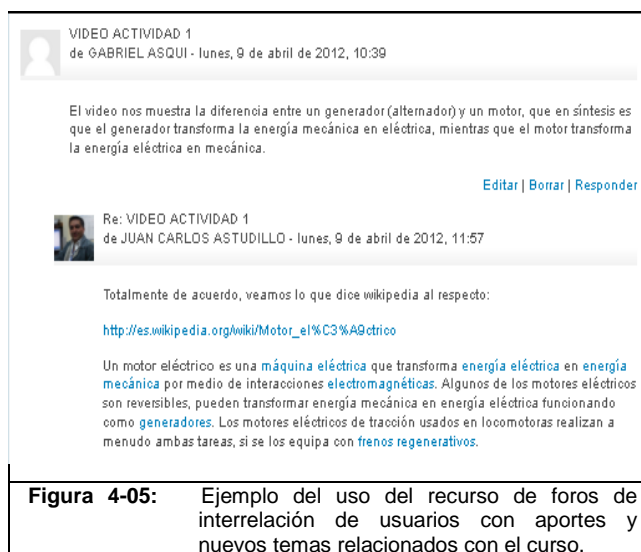
A continuación se presenta en las figuras, ejemplos de los contenidos usados en el desarrollo del Curso Virtual Piloto, las pantallas y documentos completos serán añadidos a esta tesis a manera de anexos.

	
<b>CURSO DE ELECTRICIDAD BÁSICA PARA OPERADORES D CELEC EP TRANSELECTRIC</b>	
<b>Objetivo del Curso</b>	
Recordar a los operadores de las subestaciones del SNT, los conceptos básicos de circ manera los están aplicando en su trabajo diario.	
<b>Temario del Curso Electricidad Básica</b>	
<b>Circuitos Eléctricos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipos de Corriente</li><li>• Elementos de un circuito</li></ul>	
<b>Ley de Ohm</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos Básicos</li><li>• Reducción de circuitos</li><li>• Problemas resueltos</li></ul>	

**Figura 4-02:** CAPCONOPER (Sánchez, 2013)







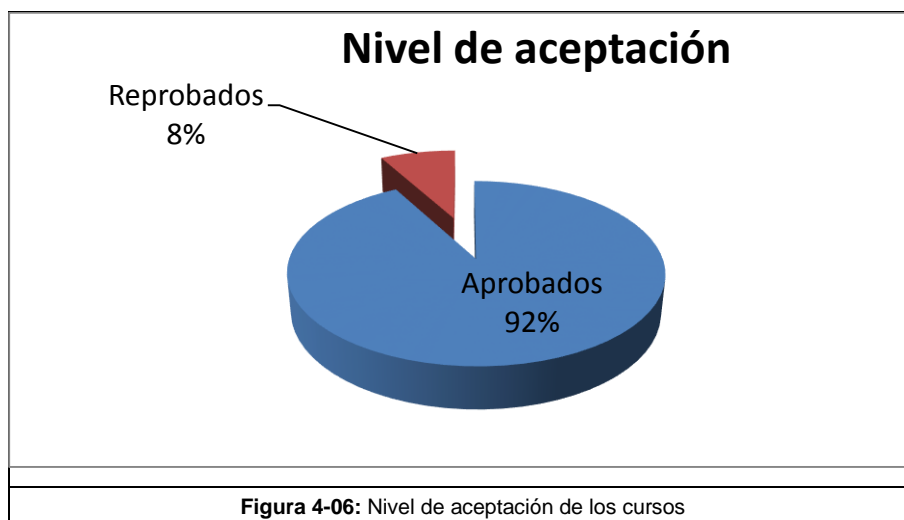
## 4.2 RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez terminado el curso piloto, los resultados que se obtuvieron para 27 subestaciones, fueron los siguientes:

La siguiente tabla demuestra que de los 106 participantes inscritos en el curso, 101 accedieron al aula y 5 no lo hicieron. Cabe tomar en cuenta que a pesar de que se matriculó a todos los usuarios de las subestaciones de prueba en el curso piloto, no era obligatorio el seguirlo.

Información de acceso al aula	
<b>Participantes</b>	106
<b>Accedieron al aula</b>	101
<b>No accedieron</b>	5

**Tabla 4-03:** Resultado de acceso de participantes al aula virtual



La tabla 4-04 demuestra que todos los participantes del curso obtuvieron en la suma de sus calificaciones más del 70% y por lo tanto lo aprobaron.

Nivel de cumplimiento del curso (promedio final)	
Participantes que obtuvieron más del 90%	32
Participantes que obtuvieron entre el 70 y 89%	10
Participantes que obtuvieron menos del 70%	1

**Tabla 4-04:** Resultados de niveles de cumplimiento del curso según el promedio final obtenido

La tabla siguiente presenta el número de participantes que cumplieron, los promedios obtenidos y el número de ingresos por actividad.

Cabe notar que el ingreso a los recursos foros fue utilizado por la mitad de los participantes, cantidad que no se esperaba debido a las diferencias de edad y formación mencionadas anteriormente y que resulta satisfactoria, indicando que los involucrados hicieron uso de los recursos de la manera adecuadas, mostrando su interés en la nuevas herramienta que utilizaron y que por su puesto podrán mejorar y ser más explotadas en nuevos cursos.

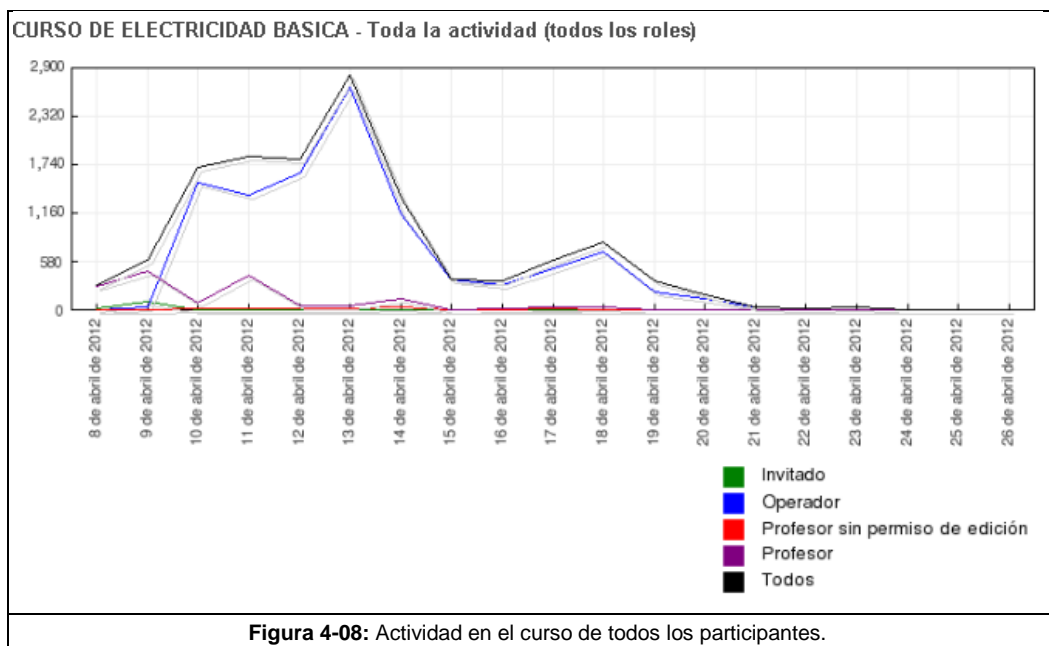
Actividades	Cumplimiento	Promedio	No. de Ingresos
1. Lección "Circuitos Eléctricos Básicos"	42	14.4/15	1378
2. Lección "Ley de Ohm"	42	14.0/15	1059
3. Lección "Triángulo de Potencias"	42	13.6/15	2970
4. Tarea resolución de ejercicios	41	23.2/25	757
5. Evaluación final	42	28.4/30	314
Foros y chats	21		1552
Participación total	42	93.0/100	499

**Tabla 4-05:** Resultados de cumplimiento, promedio y número de ingresos del curso por actividad

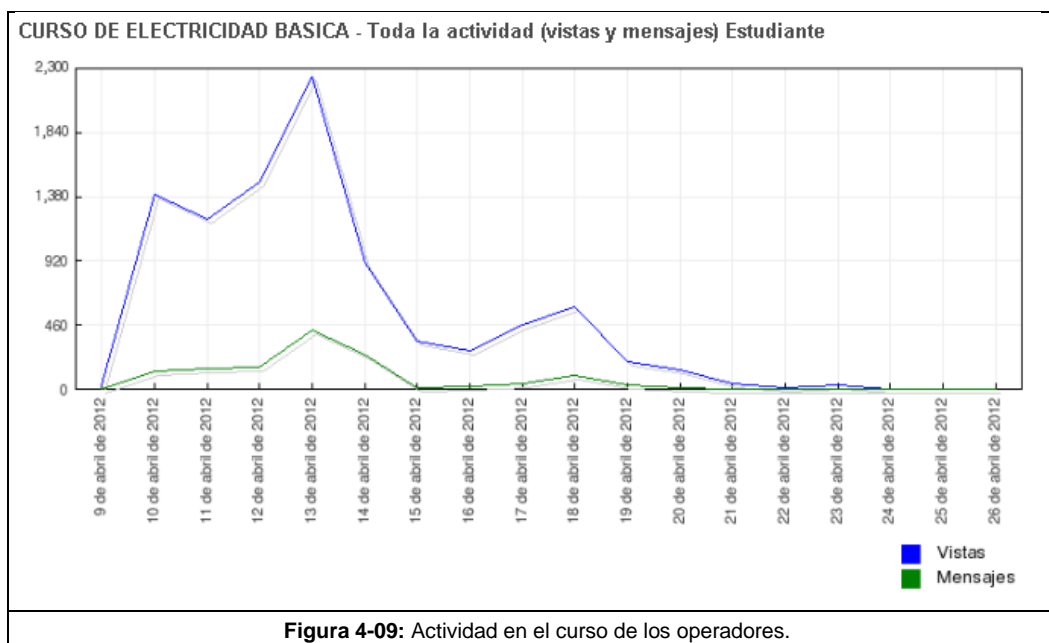
Visits duration		
Number of visits: 499 - Average: 1,581 s		
	Number of visits	Percent
0s-30s	114	22.8 %
30s-2mn	31	6.2 %
2mn-5mn	47	9.4 %
5mn-15mn	52	10.4 %
15mn-30mn	52	10.4 %
30mn-1h	61	12.2 %
1h+	141	28.2 %
Unknown	1	0.2 %

**Figura 4-07:** Resultados de tiempo de permanencia en la plataforma.

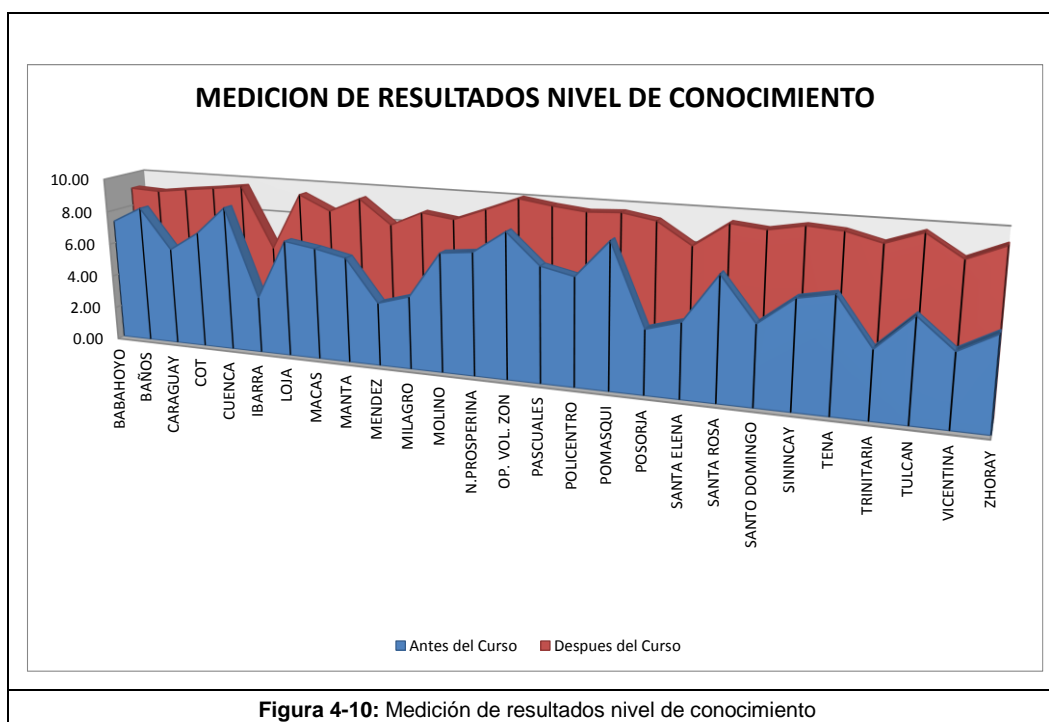
En las siguientes figuras se puede notar las participaciones de los participantes en el curso en todos sus roles y para los operadores.



**Figura 4-08:** Actividad en el curso de todos los participantes.

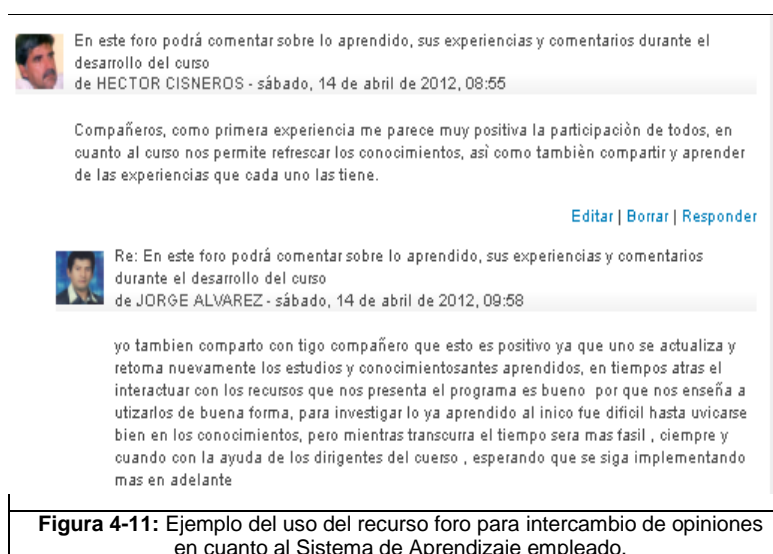


La figura 4-10 permite visualizar una notable mejora entre los resultados obtenidos en la evaluación inicial a los operadores y los resultados de la evaluación realizada luego del curso.



Otros de los resultados obtenidos con el análisis de los datos generados por la plataforma, experiencias entre los participantes, actitudes, comentarios e interacciones en los diferentes recursos utilizados fueron:

- Se despertó en los operadores el interés por investigar y opinar, lo que mantiene al personal ocupado en algo productivo para sí mismo y la empresa.



- Los operadores se sintieron motivados a reunirse en grupos para resolver ejercicios, con esto se logró una mayor interacción entre compañeros de una misma subestación y a nivel nacional.
- Muchos operadores que participaron reconocieron que los conceptos básicos, con el pasar de los años, se los deja de lado y es necesaria una constante actualización de los mismos.
- El uso adecuado del aula virtual obligó al personal a actualizarse en el uso de la tecnología.

- Las calificaciones demuestran la participación y compromiso de los operadores, algunos sin ser técnicos eléctricos obtuvieron calificaciones altas.
- Impacto Económico:  
Es evidente y notorio, que los recursos económicos son mínimos, ya que los cursos son in situ, gratuitos, y los recursos de hardware y software los tienen en el mismo lugar de trabajo.
- Impacto Social:  
A pesar de la diferencia de edades y nivel académico, se despertó un interés global, en la superación personal y profesional, ya que cada uno de los participantes vio el curso como una oportunidad de crecimiento, y a pesar de que para algunos resultó ser un reto mayor, supieron acudir a los recursos necesarios para culminar con éxito el curso.
- Impacto Tecnológico:  
El uso de TIC's, para el desarrollo del presente curso, obligo a la mayoría de participantes, en primer lugar a actualizar sus conocimientos en tecnología y básicamente en informática, además de motivarlos en un uso adecuado, provechoso e investigativo del internet, descubriendo la gran cantidad de ventajas que este puede presentarles para su crecimiento.

## 5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones generadas a partir del trabajo realizado en esta tesis.

De acuerdo a la presente Tesis:

- La capacitación virtual es una herramienta fundamental para la Administración de Recursos Humanos, que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo de la empresa, permitiendo a su vez que ésta se adapte a las nuevas tecnologías que se presentan tanto dentro como fuera de la organización. Proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir mayores aptitudes, conocimientos y habilidades que aumentan sus competencias, para desempeñarse con éxito en su puesto. De esta manera, también resulta ser una importante herramienta motivadora.
- De la comparación efectuada entre los resultados del test manual inicial, con el promedio al final de los cursos virtuales, se concluye que se convierte en un éxito empresarial, tanto para el empleado como para el empleador el capacitar continuamente. Se concluye además que “La capacitación virtual es un camino óptimo para que CELEC EP – TRANSELECTRIC entrene de manera continua el personal técnico que labora en las diferentes subestaciones a nivel nacional”.

CELEC EP – TRANSELECTRIC cuenta con un personal experimentado en cuanto a temas eléctricos, por lo que como se expuso en esta tesis, se sacó provecho de sus profesionales al desempeñar los papeles de docentes dentro de la plataforma virtual para los expertos en los temas del curso, de alumnos para personal nuevo o que requieran actualización de conocimientos y de personal de TIC para tutoría, obteniendo con esta estrategia, una transferencia real de conocimientos, optimización de recursos, motivación al personal y crecimiento en todos los ámbitos y logrando de esta manera una capacitación in house eficiente y beneficiosa para todos.



- Si para el personal técnico este tipo de capacitación funciona de manera exitosa, se recomienda su utilización para cualquier área de la empresa e incluso la difusión a otras unidades de negocio.
- El éxito de la capacitación virtual depende en su gran mayoría de un desarrollo y planificación correcta de los contenidos, y los recursos a utilizar para transmitir el material a ser usado por el profesor hacia el estudiante. Por esta razón, se recomienda dedicar una buena cantidad de tiempo a ésta etapa, no tomarlo a la ligera y aprovechar al máximo los recursos que hoy por hoy las NTICs ofrecen, creando cursos innovadores que provoquen el interés de los estudiantes, y por lo tanto el nivel de aprendizaje que adquieran sea mayor.
- Para la capacitación en temas técnicos, se recomienda el uso del método b-learning, en donde se podría combinar las partes presencial y virtual, siendo una el complemento de la otra y dándole un valor agregado a la formación del alumno.

#### Producto de la Maestría:

- La diversidad de recursos TIC que hoy en día existen, hace posible la implementación de herramientas innovadoras que permiten apoyar los procesos del negocio de cualquier empresa. Es importante seleccionar las mencionadas herramientas de manera correcta, de acuerdo a los usuarios que van a hacer uso de éstas, de tal manera que se pueda sacar su máximo provecho y no sean subutilizadas ni dadas de baja.

#### Para la Sociedad

- La tecnología genera cambios de paradigmas, a los cuales por naturaleza el ser humano teme; sin embargo, depende de los mismos darle el giro que el negocio requiere y explotarla al máximo para el beneficio de cualquier empresa, analizando los costos y beneficios que ésta podría ahorrar frente a

prácticas que por su antigüedad no necesariamente deben ser reemplazadas, sino más bien mejoradas de la mano de la innovación.

- El recurso Humano se siente motivado cuando la empresa muestra interés en mantener actualizado y capacitado a su personal, y en cierta manera se siente comprometido a dar lo mejor y aplicar los conocimientos en su trabajo diario.
- “En cualquier institución importante, sea empresa, organismo estatal o cualquier otra entidad, la capacitación y desarrollo de su potencial humano es una tarea a la cual los mejores dirigentes han de dedicar enorme tiempo y atención”. (Druker, 2006)

## BIBLIOGRAFÍA

- Androvetto, M. (Octubre de 2013). *Prezi*. Recuperado el 2015, de <https://prezi.com/gu0ektab6heo/los-tres-saberes-saber-hacer-saber-conocer-saber-ser/>
- Arguello, R. R. (7 de marzo de 2012). *Slideshare*. Recuperado el 2013, de Estudio de Factibilidad (Enfoque Informático): <http://www.slideshare.net/ronysnake/estudio-de-factibilidad-tnica-enfoque-informtico>
- Astudillo, J. C. (2012). Horario del personal de operación Zona Norte Enero-Junio 2013. Quito.
- Astudillo, J. C. (marzo de 2013). Visión Global Operación del Sistema Nacional de Transmisión. Quito.
- Bautista, J. (12 de Junio de 2015). *Blog SHIFT eLearning*. Recuperado el 2015, de <http://info.shiftelearning.com/blogshift/el-abc-del-aprendizaje-basado-en-competencias>
- Blume, S. W. (2007). *ELECTRIC POWER SYSTEM BASICS: for the nonelectrical professional*. IEEE.
- Calderón, A. P. (22 de enero de 2010). *Slideshare*. Recuperado el 2013, de LMS: Blackboard 9.1 vs Moodle 2. Similitudes y diferecias: <http://www.slideshare.net/acalderon/bblackboard-vs-moodle>
- Calderón, J. A. (2011). Filosofía del Software Libre desde la Sociedad del Conocimiento. Quito.
- CAPTERRA. (24 de octubre de 2012). *CAPTERRA The smart way to find software*. Recuperado el 2013, de <http://www.xarxatic.com/de-lms-populares-y-rigidez-metodologica/>
- CEIDIS-ULA. (2013). *CEIDIS*. (Universidad de los Andes Venezuela) Recuperado el 2013, de [http://www.ceidis.ula.ve/index.php?option=com\\_content&view=section&id=7&Itemid=30](http://www.ceidis.ula.ve/index.php?option=com_content&view=section&id=7&Itemid=30)
- CELEC EP - TRANSELECTRIC. (s.f.). *TRANSELECTRIC*. Obtenido de <http://www.transelectric.com.ec>
- CETRA CELEC - CELEC EP. (12 de diciembre de 2012). PRIMER CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO ENTRE LA EMPRESA PÚBLICA ESTRATÉGICA

## CORPORACIÓN ELÉCTRICA DEL ECUADOR CELEC EP Y EL COMITÉ DE EMPRESA DE LOS TRABAJADORES "CETRA-CELEC". Cuenca.

- Díaz, D. R. (22 de agosto de 2010). *Educación es desarrollo*. Recuperado el 2013, de Educación Virtual: Aula sin paredes: <http://educaciondesarrollo.blogspot.com/2010/08/educacion-virtual-aulas-sin-paredes.html>
- Donato. (30 de octubre de 2008). *Scribd*. Recuperado el 2013, de Concepto de educación: <http://es.scribd.com/doc/7622903/Concepto-de-Educacion>
- Druker, P. (2006).
- González, D. (Agosto de 2012). *Aprendamos Recursos Humanos*. Recuperado el 2015, de <http://www.aprendamosrecursos.com.ar/2012/08/competencias-personales-sabersaber.html>
- González, D. S. (29 de octubre de 2009). *Scribd*. Recuperado el 2013, de Tecnología de la Informática y las Comunicaciones: <http://es.scribd.com/doc/21794737/Concepto-Tic-Bueno>
- Gutierrez, V. (septiembre de 2010). *Buenas tareas*. Recuperado el 2013, de Concepto personal de educación: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Concepto-Personal-De-Educacion/782912.html>
- Hilbert, M. R. (14 de abril de 2001). *Introducción a las Tecnologías de la Información*. Recuperado el 2013, de La Convergencia hacia el concepto de las TIC's: <http://tp1tecnologia.wordpress.com/2011/04/04/convergencia-hacia-el-concepto-de-las-tics/>
- Insanemind7. (Enero de 2014). *Club Ensayos*. Recuperado el 2015, de <https://www.clubensayos.com/Espa%C3%B1ol/El-Tecnocentrismo/1376136.html>
- Loayza, J. (s.f.). *Galeon*. Recuperado el 2013, de Algunas definiciones de Educación a Distancia: <http://defiedudistan.galeon.com/>
- Lor, D. E. (s.f.). *Hkedcity*. Recuperado el 2013, de E-learning Technology Portfolio: <http://www.hkedcity.net/partner/news/?path=/astri>
- MARTÍNEZ, M. J. (2006). *Más allá de la medición y la evaluación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU). (Julio de 2012). *Blog de Luis Castellanos*. Recuperado el 2015, de <https://luiscastellanos.wordpress.com/cafdemticl/modulo-1-la-historia-de-una-vision-educativa-ead-1/>

- Montoya, J. P. (Noviembre de 2012). *Slideshare*. Recuperado el 2015, de <http://es.slideshare.net/julianaposadamontoya/sociedad-del-aprendizaje-tradicional>
- Ortega, E. M. (s.f.). *CEICE*. Recuperado el 2015, de <http://www.ceice.gva.es/consell/docs/jornadas/conferenciaelenamarti.pdf>
- Plásticas, A. (27 de septiembre de 2010). *Blog Estudio de Factibilidad y Proyectos*. Obtenido de Factibilidad y Viabilidad: <http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html>
- Proyecto Agrega. (31 de marzo de 2009). *Agrega*. Recuperado el 2013, de <http://www.proyectoagrega.es/blog/2009/03/que-es-un-lms/>
- Robles, A. M. (26 de agosto de 2003). *Monografias.com*. (Universidad Francisco Marroquín) Recuperado el 2013, de Concepto de Enseñanza o Educación: <http://www.monografias.com/trabajos14/sistemaseducativos/sistemaseducativos.shtml>
- Sánchez, M. F. (2013). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CAPACITACION CONTINUA APOYADA EN TI*. Quito.
- Santelices, L. (Julio de 2014). *Filosofía para la Vida*. Recuperado el 2015, de <http://filosofia.nueva-acropolis.es/2014/el-exceso-de-informacion-una-nueva-forma-de-contaminacion/>
- Tecno-tics. (10 de 12 de 2010). *Tic's Definición e historia*. Recuperado el 01 de 05 de 2013, de Tecno Tic's: <http://tecno-tics.blogspot.es/1291944660/>
- Varios. (s.f.). *Google images*. Recuperado el 2013, de <http://www.google.com/imghp>
- Yemo, N. (12 de junio de 2008). *El blog de nallelyemo*. Recuperado el 2013, de Definición de las TICS: <http://nosemosvfressaz.obolog.com/definicion-tics-96665>